



Serie Proyectos de Investigación e Innovación

Superintendencia de Seguridad Social
Santiago - Chile

INFORME FINAL

**Identificación de parámetros y definiciones fundamentales para el correcto
análisis de los accidentes viales de ámbito laboral**

Paula Iglesias
2018





SUPERINTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL

SUPERINTENDENCE OF SOCIAL SECURITY

La serie Proyectos de Investigación e Innovación corresponde a una línea de publicaciones de la Superintendencia de Seguridad Social, que tiene por objetivo divulgar los trabajos de investigación e innovación en Prevención de Accidentes y Enfermedades del Trabajo financiados por los recursos del Seguro Social de la Ley 16.744.

Los trabajos aquí publicados son los informes finales y están disponibles para su conocimiento y uso. Los contenidos, análisis y conclusiones expresados son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente la opinión de la Superintendencia de Seguridad Social.

Si requiere de mayor información, sobre el estudio o proyecto escriba a: investigaciones@suseso.cl.

Si desea conocer otras publicaciones, artículos de investigación y proyectos de la Superintendencia de Seguridad Social, visite nuestro sitio web: www.suseso.cl.

The Research and Innovation Projects series corresponds to a line of publications of the Superintendence of Social Security, which aims to disseminate the research and innovation work in the Prevention of Occupational Accidents and Illnesses financed by the resources of Law Insurance 16,744.

The papers published here are the final reports and are available for your knowledge and use. The content, analysis and conclusions are solely the responsibility of the author (s), and do not necessarily reflect the opinion of the Superintendence of Social Security.

For further information, please write to: investigaciones@suseso.cl.

For other publications, research papers and projects of the Superintendence of Social Security, please visit our website: www.suseso.cl.

Superintendencia de Seguridad Social
Huérfanos 1376
Santiago, Chile.



Identificación de parámetros y definiciones fundamentales para el correcto análisis de los accidentes viales de ámbito laboral

Proyecto de investigación SUSESO 2016

Mutual de Seguridad

Santiago, 27 de septiembre de 2018



Página intencionalmente dejada en blanco

Título del Proyecto

Identificación de parámetros y definiciones fundamentales para el correcto análisis de los accidentes viales de ámbito laboral

Autores:

Jefe de proyecto: Francisco Frésard
Ingenieros de proyecto: Paula Iglesias, Stefan Berg
Dictuc S.A. - Vicuña Mackenna N° 4860, Macul. Santiago

Datos Mandante

Mutual de seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción
RUT: 70.285.100-9
Dirección: Avenida Libertador Bernardo O'Higgins 194

Contraparte técnica

Nombre: Marta Martínez M.
Cargo: Jefe de proyectos de investigación
E-mail: mamartinez@mutual

Resumen

Se diagnóstica el estado de la accidentabilidad vial laboral de las empresas adheridas a Mutual, basado en su registro de accidentes y datos oficiales de Carabineros, con lo que se identifican factores de riesgo y oportunidades en recopilación, sistematización y análisis de información. Se detectan situaciones que distinguen los eventos fatales (el uso de vehículos pesados en vías rurales y, en viajes de trayecto, los eventos como usuarios vulnerables en zonas urbanas y en el uso de vehículos livianos en vías rurales) y, mediante una encuesta, en que participaron empresas de distintos rubros, se analiza la exposición al riesgo vial.

Las recomendaciones se analizan mediante una matriz de impacto complejidad, sugiriéndose: 1) mejoras al registro de accidentes (incluyendo datos clave como ubicación exacta y tipo de ubicación), 2) la investigación de accidentes de trayecto y de trabajo, con un sistema de causas multifactorial y la formación de investigadores en accidentes viales; 3) modificar el sistema de registros para que permita identificar accidentes viales graves; 4) definir y hacer seguimiento de indicadores de exposición de riesgo vial de las empresas (se requiere adecuado registro de cantidad de trabajadores y bases de datos de contacto constantemente actualizada y corregida) y 5) fomentar la implementación de sistemas de gestión de riesgo vial en las empresas.

Cuerpo del informe

128 hojas (incluye portada)

Fecha del informe

27 de septiembre de 2018

Información Contractual

Correlativo Contrato: 1690
OC N°: 4560882014

Datos Cliente

(si es distinto al Mandante)

NORMAS GENERALES

- El presente informe presenta los resultados finales del estudio “Identificación de parámetros y definiciones fundamentales para el correcto análisis de los accidentes viales de ámbito laboral” desarrollado por **Dictuc**.
- El presente informe fue preparado por **Dictuc** a solicitud del **Mandante** para uso a definir por éste, bajo su responsabilidad exclusiva.
- Los alcances de este estudio están definidos explícitamente en la sección 1 Introducción del presente informe. Las conclusiones de este informe se limitan a la información disponible para su ejecución.
- Para el desarrollo de este estudio **Dictuc** utilizó la información individualizada en la sección 8 . Dicha sección identifica además las fuentes que proporcionaron dichos antecedentes.
- La información contenida en el presente informe no podrá ser reproducida total o parcialmente, para fines publicitarios, sin la autorización previa y por escrito de **Dictuc** mediante un Contrato de Uso de Marca.
- El **Mandante** podrá manifestar y dejar constancia verbal y escrita, frente a terceros, sean estos autoridades judiciales o extrajudiciales, que el trabajo fue preparado por **Dictuc**, y si decide entregar el conocimiento del presente informe de **Dictuc**, a cualquier tercero, deberá hacerlo en forma completa e íntegra, y no partes del mismo.
- El presente informe es propiedad del **Mandante** sin embargo si **Dictuc** recibe la solicitud de una instancia judicial hará entrega de una copia de este documento al tribunal que lo requiera, previa comunicación por escrito al **Mandante**.
- El presente informe es resultado de las metodologías desarrolladas por **Dictuc**, del alcance del informe encomendado y de los antecedentes que el **Mandante** puso a disposición de **Dictuc**. El **Mandante** acepta expresamente que los resultados del presente informe pueden, en definitiva, no serles favorables a sus intereses particulares.
- El **Mandante** declara conocer y aceptar los términos y condiciones generales para la prestación de servicios, disponibles para todo el público en su sitio web oficial www.dictuc.cl/tyc.

CONTENIDO

1	Introducción y antecedentes	9
2	El problema y su relevancia	9
3	Revisión de literatura.....	10
4	Metodología.....	13
4.1	Vinculación de registros de accidentes viales.....	13
4.2	Diseño encuesta de exposición al riesgo vial	17
5	Resultados.....	19
5.1	Análisis de accidentes viales laborales.....	19
5.1.1	Indicadores generales.....	19
5.1.2	Accidentes viales ocurridos en la vía pública.....	21
5.1.3	Accidentes ferroviarios	37
5.1.4	Accidentes viales en recintos privados	38
5.2	Encuesta de exposición vial	40
5.2.1	Empresas no vinculadas al transporte caminero.....	40
5.2.2	Empresas vinculadas al transporte caminero.....	48
6	Oportunidades de mejora en el levantamiento de indicadores.....	54
6.1	Oportunidades de mejora.....	54
6.1.1	Ubicación del accidente.....	54
6.1.2	Tipo de lugar del accidente.....	54
6.1.3	Investigación causal del accidente	55
6.1.4	Especialización de los investigadores de accidentes	55
6.1.5	Análisis de accidentes no fatales	56
6.1.6	Indicadores de exposición	56
6.2	Análisis de impacto-complejidad de medidas propuestas	57
7	Conclusiones	58
8	Referencias	61
9	Anexos.....	63

Índice de figuras

<i>Figura 4-1: Porcentaje de casos vinculados exitosamente según rubro (rubro agregado según codificación antigua CIU).....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4-2: Porcentaje de casos vinculados exitosamente por año.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 4-3: Porcentaje de casos vinculados exitosamente por región.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5-1: Evolución de tasas de fatalidades por tipo de accidente laboral (de tránsito y de otro tipo)</i>	<i>20</i>
<i>Figura 5-2: Definición del número de agrupaciones según el método Elbow.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5-3: Características predominantes del Cluster 1 (n=314)</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5-4: Características predominantes del Cluster 2 (n=142)</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5-5: Características predominantes de Cluster 3 (n=109)</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5-6: Cantidad y tasa de accidentes viales laborales fatales por tipo de rubro (serie 2004-2016).....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 5-7: Tasa de accidentes viales laborales fatales por calificación (trabajo/trayecto) (serie 2004-2016)</i>	<i>33</i>
<i>Figura 5-8: Tasa de accidentes viales laborales fatales según tamaño de empresa (año 2016).....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 5-9: Tasa de accidentes viales laborales fatales según tamaño de empresa, dividiendo en accidentes de trabajo y trayecto (año 2016).....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 5-10: Tipos de accidente en accidentes de trabajo, trayecto y accidente viales totales (no solo de tipo laboral)</i>	<i>36</i>
<i>Figura 5-11: Distribución de tipos de accidentes en siniestros ferroviarios laborales de empresas vinculadas a Mutual de Seguridad. Serie 2004 – 2016.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 5-12: Tipos de accidentes viales laborales fatales ocurridos en recintos privados.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 5-13: Tipos de usuarios fallecidos en accidentes viales laborales ocurridos en recintos privados</i>	<i>39</i>
<i>Figura 5-14: Distribución de encuestas de empresas no vinculadas al transporte caminero según tamaño..</i>	<i>40</i>
<i>Figura 5-15: Distribución de encuestas de empresas no vinculadas al transporte caminero según rubro.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 5-16: Distribución de encuestas de empresas no vinculadas al transporte caminero por rubro.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 5-17: Distribución según duración del tiempo estimado de viaje por modo de transporte, diferenciando entre RM o no-RM en que se indica la proporción de uso del modo</i>	<i>46</i>
<i>Figura 5-18: Distribución según por modo de transporte por duración del tiempo estimado de viaje, diferenciando entre RM o no-RM en que se indica la proporción de uso del modo</i>	<i>47</i>
<i>Figura 5-19: Distribución de tipos de vehículo en empresas de rubros no ligados al transporte caminero con fuerte presencia de vehículos livianos (EVL)</i>	<i>49</i>
<i>Figura 5-20: Distribución de tipos de vehículo en empresas de transporte de carga (TC).....</i>	<i>50</i>

Índice de tablas

<i>Tabla 4-1: Vinculación manual de registros de fallecidos en accidentes laborales-viales de Mutual de Seguridad y Bases de Datos de Accidentes Viales de Carabineros de Chile</i>	14
<i>Tabla 4-2: Comprobaciones sistemáticas del cruce manual de información</i>	15
<i>Tabla 4-3: Códigos de actividad económica asociados a empresas de transporte de carga y pasajeros</i>	17
<i>Tabla 4-4: Muestreo de empresas a contactar de grupos 3 y 4 (empresas con fuerte movimiento de vehículos livianos y otras empresas)</i>	18
<i>Tabla 5-1: Distribución horaria y mensual de accidentes de viales laborales calificados como accidentes de trayecto (serie 2004-2016)</i>	22
<i>Tabla 5-2: Distribución horaria y semanal de accidentes viales laborales calificados como accidentes de trayecto (serie 2004-2016)</i>	23
<i>Tabla 5-3: Distribución horaria de accidentes viales laborales calificados como accidentes de trayecto, diferenciando por rubro (serie 2004-2016)</i>	24
<i>Tabla 5-4: Distribución horaria y mensual de accidentes de viales laborales calificados como accidentes de trabajo (serie 2004-2016)</i>	25
<i>Tabla 5-5: Distribución horaria y diaria de accidentes viales laborales calificados como accidentes de trabajo (serie 2004-2016)</i>	26
<i>Tabla 5-6: Distribución horaria de accidentes viales laborales calificados como accidentes de trabajo, diferenciando por rubro (serie 2004-2016)</i>	27
<i>Tabla 5-7: Variables incluidas para el análisis Cluster de accidentes viales laborales con resultado de muerte</i>	28
<i>Tabla 5-8: Características de grupos de accidentes con una cantidad de casos mayor al 5% del total de la muestra analizada</i>	29
<i>Tabla 5-9: Matriz modo – modo para accidentes fatales de trabajo</i>	36
<i>Tabla 5-10: Matriz modo – modo para accidentes fatales de trayecto</i>	37
<i>Tabla 5-11: Partición modal en viajes de trayecto según tamaño del centro de trabajo principal</i>	43
<i>Tabla 5-12: Partición modal según agrupación de regiones</i>	44
<i>Tabla 5-13: Distancias medias de viajes de trayecto según tamaño del centro de trabajo principal</i>	44
<i>Tabla 5-14: Distancias medias de viaje según agrupación de regiones</i>	45
<i>Tabla 5-15: Propiedad de flotas de vehículos según tipo de empresa</i>	49
<i>Tabla 5-16: Tamaño de flota según tamaño de empresa EVL</i>	51
<i>Tabla 5-17: Distancias diarias recorridas por conductores laborales según rubro de empresas EVL</i>	52
<i>Tabla 5-18: Distancia media mensual recorrida por trabajo, según tamaño de empresas EVL</i>	53
<i>Tabla 5-19: Distancia mensual por motivo de trabajo, por trabajador, según tamaño empresa EVL</i>	53
<i>Tabla 6-1: Matriz impacto-complejidad para las medidas propuestas</i>	57

Índice de Anexos

<i>Anexo 1: Encuesta para empresas de transporte de carga</i>	<i>63</i>
<i>Anexo 2: Encuesta para empresas de transporte de personas.....</i>	<i>84</i>
<i>Anexo 3: Encuesta para empresas restantes.....</i>	<i>105</i>

1 Introducción y antecedentes

En el marco de la convocatoria realizada el año 2016 por la Superintendencia de Seguridad Social para realizar proyectos de investigación e innovación, este estudio buscó realizar un diagnóstico del estado de la situación de accidentabilidad vial laboral tomando como referencia los registros de siniestros de empresas adheridas a la Mutual de Seguridad. En particular, se buscó identificar factores de riesgo que influyen en la ocurrencia de accidentes viales en el contexto laboral, evidenciando oportunidades de mejora en la recopilación, estructuración, sistematización y análisis de la información disponible. Asimismo, se realizó un análisis de exposición a riesgo de las empresas adheridas, en base al levantamiento de una encuesta de exposición diseñada específicamente para estos efectos.

En las secciones siguientes se presenta el problema y su relevancia, así como la revisión que sustenta el estado de la situación, el enfoque y la metodología propuesta. Posteriormente, en el capítulo 3 se presenta el marco metodológico, en que se detalla la información utilizada en el estudio, en el capítulo 4 se presenta los principales resultados de las dos etapas del estudio: primero, lo correspondiente al análisis realizado para caracterizar los accidentes viales laborales con resultado de muerte y, luego, lo correspondiente a la aplicación y análisis de la encuesta de exposición vial, aplicada a empresas afiliadas a Mutual de Seguridad. El capítulo 5 enuncia y prioriza las principales oportunidades de mejora identificadas durante la realización del estudio, y en el capítulo 6 se presenta los principales hallazgos y recomendaciones del estudio. Adicionalmente, en las secciones 8 y 9 se indican las referencias y anexos utilizados durante la investigación.

2 El problema y su relevancia

La accidentabilidad vial es un problema significativo y urgente en la sociedad chilena. Aunque el año pasado fallecieron 1.483 personas en accidentes viales,¹ que es la cifra más baja en casi treinta años, por el contrario, el año anterior (2016) fallecieron 1.675 personas,² la cifra más alta desde el año 2008,³ esto revela un problema activo en el país, sobre todo si se considera que en los últimos treinta años, se mantiene virtualmente invariante la cifra anual de fallecidos (promedio 1.670, coeficiente de variación 7,7%). En el ámbito laboral este problema también está presente: más de un 60% de los accidentes laborales con resultado de muerte tuvieron uno o más vehículos involucrados.

Chile suscribió el acuerdo ONU⁴ que proclamó la presente década (2011-2020) como el “Decenio de Acción para la Seguridad vial”. Tiene como objetivo principal reducir en un 50% las muertes por

¹ Considera un seguimiento de 24 horas. Para comparaciones internacionales, este valor es ponderado por 1,3 a fin de utilizar una cifra acorde al estándar internacional de seguimiento a 30 días.

² Considera un seguimiento de 24 horas. Para comparaciones internacionales, este valor es ponderado por 1,3 a fin de utilizar una cifra acorde al estándar internacional de seguimiento de 30 días.

³ CONASET (2017) Bases de datos de Accidentes Viales de Carabineros de Chile

⁴ ONU (2010) Resolución aprobada por la Asamblea General 64/255. Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo. 74 sesión plenaria.

accidentes de tránsito a nivel mundial. Asimismo, este acuerdo fue ratificado y reimpulsado con la Declaración de Brasilia el año 2015.⁵ No obstante, transcurrida más de la mitad de esta década, Chile no ha mostrado avances. De hecho, Chile ha mantenido sus números de fallecidos y severamente heridos producto de accidentes viales prácticamente invariantes durante los últimos 15 años.

El problema también está presente en la accidentabilidad laboral. Se estima que más de un 60% de los accidentes laborales con resultado de muerte (incluyendo accidentes de trayecto) ocurren con al menos un vehículo en movimiento. La tipología de accidentes viales laborales⁶ y sus factores de riesgo incidentes específicos siguen siendo desconocidos en muchos casos. Incluso, para los accidentes de trayecto, suele no realizarse una investigación causal del siniestro (por parte de los organismos administradores), ya que se parte de la base que en este tipo de siniestros la empresa no puede tomar ninguna medida correctiva inmediata.

Para poder realizar un diagnóstico adecuado de la situación, es necesario contar con registros históricos acabados de accidentes viales que contengan las principales variables incidentes en su ocurrencia. En particular, se considera que la recolección exhaustiva de información sobre accidentes viales es un requisito crítico para (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2008):

- Entender tendencias asociadas a tipos de colisiones y riesgo de accidentes viales
- Diseñar, desarrollar, implementar y monitorear estrategias efectivas e intervenciones de apoyo
- Conseguir que el riesgo vial sea considerado una prioridad para tomar medidas y que las intervenciones estén basadas en argumentos robustos.

3 Revisión de literatura

La información histórica de accidentes viales-laborales recopilada por los organismos administradores presenta un fuerte énfasis en los antecedentes laborales, pero omite algunos aspectos esenciales para el análisis de la accidentabilidad vial (por ejemplo, los tipos de vehículos involucrados, tipos de accidente vial, tipo de carpeta de rodado, estado del tiempo atmosférico, entre otros). En este sentido, es recomendable complementar registros de información de distintas fuentes (por ejemplo Carabineros de Chile y entidades de salud) para analizar el problema.⁷

La determinación de factores de riesgo asociados a este problema (accidentabilidad vial laboral) no debiera restringirse únicamente a un análisis de los accidentes fatales. La inclusión de accidentes con lesionados (en particular, las víctimas con lesiones graves) permitiría considerar una muestra

⁵ WHO (2015) Declaración de Brasilia. Segunda Conferencia Mundial de Alto Nivel sobre Seguridad Vial: es hora de resultados.

⁶ Se entenderá por accidente vial laboral, todo siniestro que tenga al menos un vehículo en movimiento involucrado y ocurra con ocasión de trabajo o trayecto, ya sea en la vía pública o en un recinto privado.

⁷ Amorós, E., Brosnan, M., Wegman, F., Perez, C., & Segui, M. (2011). Reporting on serious road traffic casualties. In *Combining and using different data sources to improve understanding of non-fatal road traffic crashes*. Paris: International Transport Forum.

más amplia para caracterizar el problema. Según los índices generales de accidentabilidad vial en Chile para el año 2016, existen aproximadamente 38 lesionados por cada fallecido en siniestros de tránsito (Bases de datos de accidentes viales de Carabineros de Chile, 2016).

Existen revisiones y recopilaciones de buenas prácticas y/o medidas preventivas y de mitigación internacionales para atacar el problema de la accidentabilidad vial-laboral.⁸ Sin embargo, estas deben ser evaluadas con un análisis costo efectividad (o al menos una aproximación cualitativa de tipo matriz impacto-complejidad)⁹ que considere las particularidades de la operación de los distintos rubros de empresas en Chile, y no otras economías y contextos que muchas veces se utilizan como referencia a pesar de presentar notables diferencias.¹⁰

Otro aspecto importante de analizar es la recopilación de información asociada a accidentes graves. Mientras que para los accidentes laborales fatales las Mutualidades elaboran fichas detalladas (sean internas o apoyadas de los informes técnicos de la SIAT en el caso de accidentes en la vía pública), para los accidentes restantes solo se recaba información general, incluso si estos correspondieren a accidentes graves. Es recomendable complementar la información de accidentes viales fatales con accidentes con lesiones a fin de entregar una visión más acabada del problema.¹¹ Para esto es relevante tener una adecuada clasificación de accidentes graves y leves. Más aún, es necesaria la caracterización detallada de las lesiones ocurridas en accidentes de tráfico para poder ser usada en la investigación sobre factores de riesgo y posibles medidas preventivas.¹² Si bien existen diversas clasificaciones de lesiones, una de las más recomendadas para el análisis de accidentes viales es la *Abbreviated Injury Scale (AIS)*, por ser una correspondencia entre el mundo de la medicina y de la ingeniería,¹³ también, por presentar tanto componentes descriptivos de las lesiones como calificaciones respecto a su gravedad.¹⁴ Actualmente existen en las Mutualidades otros criterios

⁸ PRAISE (2012) Work Related Road Safety Management Programmes. Preventing Road Accidents and Injuries for the Safety of Employees. European Transport Safety Council (ETSC). Brussels.

⁹ Una matriz impacto-complejidad reúne aspectos catalogados como esenciales, donde complejidad refiere a la mayor o menor cantidad de procesos, coordinaciones o interferencias requeridas para la implementación de ese aspecto, y no al costo (se suele definir un nivel de complejidad alto, medio o bajo). Impacto se refiere al nivel de impacto que la implementación del aspecto trae consigo, situándose o haciendo referencia a ese aspecto implementado (se suele definir niveles de impacto alto, medio o bajo).

¹⁰ Refiérase por ejemplo la disímil relevancia de la accidentabilidad de los usuarios vulnerables en unos y otros países. Por ejemplo, en Chile un 52% del total de los fallecidos en accidentes viales corresponden a usuarios vulnerables, mientras que en República Dominicana alcanzan un 83% y en Estados Unidos un 11%. Por consiguiente, las medidas a adoptar en estos tres países probablemente deban ser diametralmente distintas para mejorar el estado de la situación.

¹¹ OECD/IRTAD (2010) p 7.

¹² Gennarelli, T. and Elaine Wodzin (2006) AIS 2005: A contemporary injury scale. *Injury*, Volume 37, Issue 12, 2006, 1083–1091.

¹³ Seguí M. (2011) Medidas de frecuencia y gravedad de las lesiones. En Arregui C., Luzón J., López F., del Pozo E. y Seguí M. Fundamentos de Biomecánica en las Lesiones por Accidentes de Tráfico. Etrasa. Madrid. p 265.

¹⁴ Seguí (2007) p 273.

para la clasificación de los accidentes registrados, los cuales no necesariamente son adecuados para la categoría específica de accidentes viales.

En general, para analizar la situación de riesgo vial a nivel país, se recomienda utilizar como base la información recolectada y sistematizada por Carabineros de Chile. Sin embargo, esta debe ser complementada con otras fuentes como pueden ser registros de servicios de salud, o de compañías de seguros. Esto es especialmente relevante para una definición adecuada de la severidad del accidente, ya que esta clasificación debe ser realizada por un profesional experto en estas materias.¹⁵ En este sentido, cobra relevancia el rol que cumplen las Mutualidades, ya que tienen la oportunidad de caracterizar adecuadamente las lesiones asociadas a accidentes viales de carácter laboral.

Asimismo, se considera esencial conocer con certeza el total de víctimas –no solo fatales y aquellos más severos– involucradas en accidentes viales a fin de poder evaluar los costos asociados, costos médicos, umbrales de accidentes en términos de futuras discapacidades y poder definir relaciones de costo/beneficio para la reducción de víctimas.¹⁶ Con este objetivo, la evaluación la accidentabilidad vial laboral no debiera restringirse a los registros individuales de cada Mutualidad (analizada por separado), en especial considerando los disímiles tipos de empresas que pueden estar adheridas a los distintos organismos administradores.

Debe destacarse que los accidentes viales de carácter laboral pueden ser subdivididos en dos subgrupos: de trayecto y por trabajo. Los accidentes por trabajo pueden ocurrir tanto en recintos privados y áreas industriales, como en vías públicas (conductores profesionales o cuyo trabajo requiere desplazarse por vías públicas). Una parte de los primeros no quedan registrados en las bases oficiales de accidentes viales nacionales (como la base de datos de accidentes viales confeccionada por Carabineros de Chile y CONASET) dado que solo registra accidentes ocurridos en la vía pública, por tanto, los segundos sí quedan oficialmente registrados.

En este sentido, es de especial relevancia que las Mutualidades recopilen la información necesaria para caracterizar las variables relevantes en el análisis de accidentes de tránsito, ya que representan la mejor oportunidad de generar bases de datos consolidadas de accidentes viales al interior de recintos privados con ocasión del trabajo (por ejemplo: faenas mineras, puertos, forestales, fábricas, ferrocarriles, etc.). Por otra parte, la información de los accidentes de trayecto podría ser cruzada con otras fuentes de información (principalmente la base oficial de Carabineros), a fin de entregar una imagen acabada del problema (favoreciendo una adecuada clasificación de severidades y tipo de lesiones asociadas a los accidentes de análisis).

¹⁵ IRTAD (2009) p.8

¹⁶ OECD/IRTAD (2010) Reporting on Serious Road Traffic Casualties. p 7.

4 Metodología

Con el objetivo de estudiar factores de riesgo incidentes en la ocurrencia de los accidentes viales de tipo laboral y, posteriormente, identificar oportunidades en recopilación, sistematización y análisis de información vinculada a los mismos, se propuso una metodología en dos etapas. Primero, se analizaría el estado de la accidentabilidad vial laboral de las empresas adheridas a Mutual utilizando, en forma complementaria, su propio registro de accidentes viales y los datos oficiales del registro de accidentes viales de Carabineros. Posteriormente, el trabajo se complementaría con una encuesta de exposición vial, en que se contactó, mediante correo electrónico a más de 18.000 contactos de empresas de distintos rubros, obteniéndose una muestra de 3% (585 respuestas validas). A continuación, se definen los aspectos metodológicos de ambas tareas.

4.1 Vinculación de registros de accidentes viales

Para caracterizar el estado de la situación de accidentabilidad vial laboral se utilizó, como fuente principal de información, los registros de siniestros laborales con resultado de muerte de Mutual de Seguridad desde el año 2004 hasta 2016.

Como fuente de información complementaria se utilizaron las Bases de Datos de Accidentes Viales de Carabineros de Chile (Carabineros de Chile, 2017) recopilados a nivel nacional por el Sistema Integrado Estadístico de Carabineros (SIEC-2)¹⁷, a fin de enriquecer los análisis con variables de especial relevancia para la caracterización de los accidentes viales, como las siguientes:

- Tipo de accidente vial específico (por ejemplo: volcadura, choque frontal, colisión perpendicular, caída, etc.)
- Causa basal probable (si bien puede contener fuertes sesgos, es el único registro causal registrado de forma sistemática para todos los accidentes viales en la vía pública)
- Condiciones ambientales
- Tipos de vehículos involucrados
- Tipo de vía
- Condiciones de carpeta de rodado
- Información general de todos los involucrados en el accidente (género, edad, conductor/pasajero/peatón, tipo de licencia, etc.)
- Otros

Para poder utilizar esta fuente de información complementaria fue necesario definir un método de vinculación con el registro de siniestros laborales disponible. Existen tres formas principales para cruzar registros de bases de datos independientes (Amorós, Brosnan, Wegman, Perez, & Segui, 2011):

- Método manual: Se realiza una vinculación visual de ambos registros. Tiene como requisito que la cantidad de información a relacionar no sea demasiado extensa, ya que mayor volumen

¹⁷ Estos registros solo consideran los accidentes viales que ocurrieron en la vía pública y en los cuales Carabineros inició un procedimiento. De este modo, los accidentes en los cuales solo se deja una constancia para efectos de seguros, fines generales o de otro tipo, no son incluidos en el sistema.

de datos, aumenta la probabilidad de error. Este método es el más simple y de mayor validez cuando hay pocos registros y hay poca información común (Cirera, Plasencia, Ferrando, & Arribas, 2001).

- Método determinístico: Se basa en la utilización de identificadores únicos que pueden corresponder a una variable única o a una combinación de estas. Por consiguiente, está sujeto a la capacidad de identificación que presente la información contenida en las bases de datos.
- Método probabilístico: Se basa en la vinculación de registros que tienen la probabilidad más alta de corresponder al mismo individuo. Para esto se utiliza una asignación de pesos, de acuerdo a cuán probable es que una variable tome un valor específico.

Se optó por utilizar el método manual para este caso, ya que el número de casos es abarcable de forma visual (1125 registros). Asimismo, este método es el único que permite considerar la descripción del accidente ingresada para todos los registros de Mutual de Seguridad. Para evitar errores, la vinculación fue posteriormente revisada con distintas comprobaciones sistemáticas.

Las variables de vinculación utilizadas corresponden a:

- Fecha y hora
- Región y comuna
- Tipo de usuario (peatón, bicicleta, automóvil, camión, bus, otro)
- Edad
- Género
- Descripción (permite considerar variables adicionales en algunos casos):
 - Ubicación relativa (intersección, tramo de vía, puentes, túneles, etc.)
 - Tipo de accidentes vial (volcadura, choque, colisión, caída, etc.)
 - Condición del usuario (conductor o pasajero)
 - Otras variables (condición atmosférica, estado de la vía, causa probable, etc.)

La vinculación manual originó los resultados presentados en la Tabla 4-1.

Total fallecidos en accidentes viales laborales	1125
Casos cruzados con BD Carabineros de Chile	849
Casos que no aplican a BD Carabineros de Chile ¹⁸	58
Casos no encontrados en BD Carabineros de Chile	199
Casos dudosos	19

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 4-1: Vinculación manual de registros de fallecidos en accidentes laborales-viales de Mutual de Seguridad y Bases de Datos de Accidentes Viales de Carabineros de Chile

¹⁸ Estos casos corresponden a accidentes ferroviarios, accidentes ocurridos en el extranjero, accidentes que no ocurrieron en la vía pública y accidentes viales sin vehículos motorizados.

Los 849 registros de fallecidos cruzados exitosamente fueron validados mediante seis chequeos sistemáticos indicados en la Tabla 4-2.

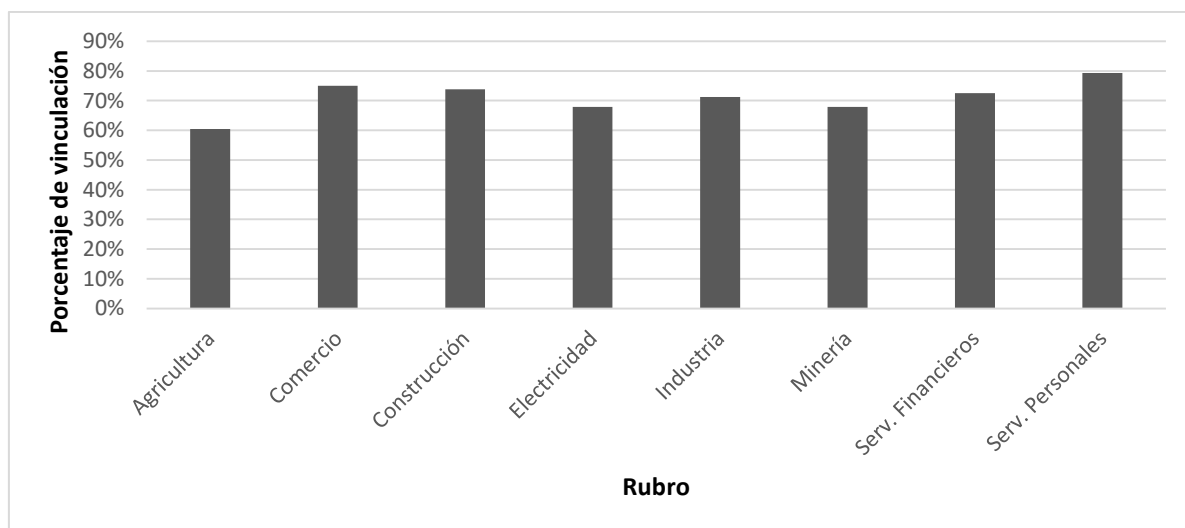
Aspecto	Casos	Proporción
Más de una hora de diferencia en la hora de ocurrencia del accidente	81	9,5%
Diferencia en el registro de comuna de ocurrencia del accidente (no aledañas)	46	5,4%
Diferencia de edad del afectado mayor a un año o sin registro	91	10,7%
Diferencia de sexo del afectado	4	0,5%
Diferencia de tipo de usuario	31	3,7%
Diferencia en el registro de región de ocurrencia del accidente	11	1,3%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 4-2: Comprobaciones sistemáticas del cruce manual de información

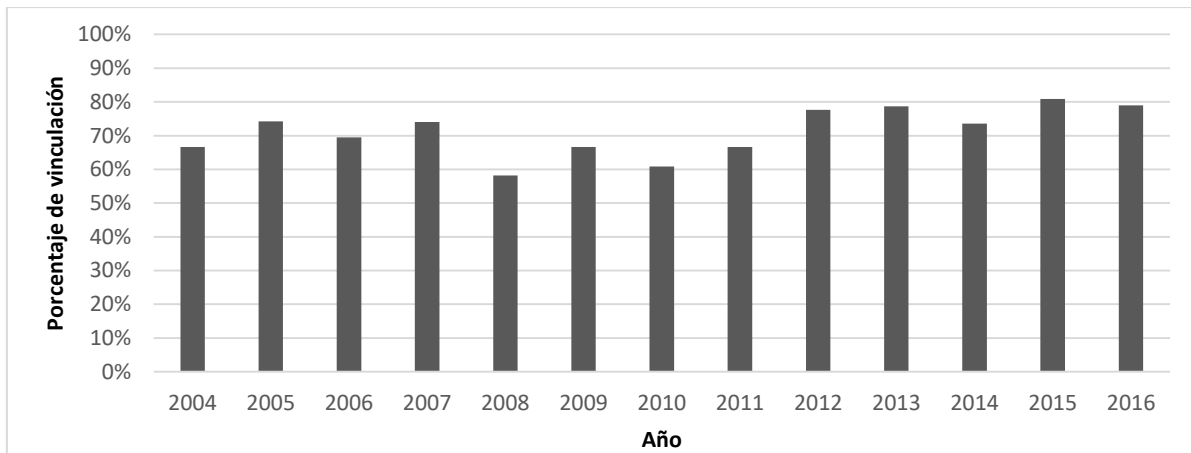
Finalmente, para considerar un cruce como válido se exigió que ningún caso presentara un error en más de una categoría de las seis indicadas en la Tabla 4-2. De este modo se vincularon exitosamente 813 casos de un total de 1125 (72,3%). Estas 813 personas fallecidas a su vez están asociadas a 743 accidentes distintos.

Se observa en la Figura 4-1, en la Figura 4-2 y en la Figura 4-3 que no existen sesgos notorios, al menos al analizar de forma agregada la ubicación, evolución temporal y rubro productivo asociado a los accidentes cruzados.



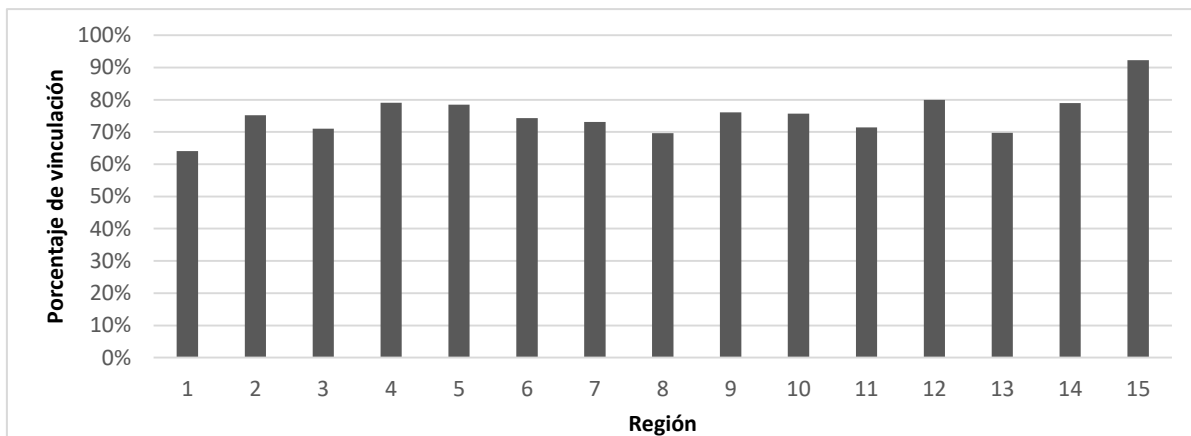
Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad

Figura 4-1: Porcentaje de casos vinculados exitosamente según rubro (rubro agregado según codificación antigua CIU)



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutua de Seguridad

Figura 4-2: Porcentaje de casos vinculados exitosamente por año



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutua de Seguridad

Figura 4-3: Porcentaje de casos vinculados exitosamente por región

De este modo, gran parte de los análisis presentados en este estudio son realizados a partir de esta muestra de casos. Se efectuaron diversos análisis de indicadores temporales, espaciales y descriptivos a fin de caracterizar la tipología de accidentes predominante en distintos sectores de interés. Asimismo, se realizó de forma exploratoria un análisis de tipo *Cluster*, a fin de identificar eventuales grupos característicos que pudieran ser foco de futuras medidas. Adicionalmente se analizaron cuáles eran las principales características de los accidentes ferroviarios y accidentes viales laborales ocurridos en recintos privados. Todo lo anterior, se presenta en la sección correspondiente, del capítulo de resultados.

4.2 Diseño encuesta de exposición al riesgo vial

Como actividad complementaria se realizó una encuesta digital de exposición vial a distintas empresas afiliadas a Mutual de Seguridad, con el objetivo de obtener algunos indicadores esenciales para caracterizar su interacción con el ambiente vial.

Se definieron cuatro módulos distintos según las características de la empresa:

1. **Empresas de transporte de carga:** Orientada a empresas cuya actividad principal es el transporte de carga, con vehículos como camiones rígidos, camiones con semirremolques, camiones con remolques, furgones, camionetas y camiones para cargas sobredimensionadas.
2. **Empresas de transporte de pasajeros:** Orientada a empresas cuya actividad principal es el transporte de personas, tanto en ámbito urbano, rural o interurbano.
3. **Empresas con fuerte movimiento de vehículos livianos:** Orientada a empresas cuya actividad principal esté implique un fuerte movimiento de vehículos livianos, como camionetas furgones, automóviles, motocicletas y bicicletas (por ejemplo: despacho a domicilio, ventas, instalaciones, visitas técnicas u otras actividades)
4. **Otras empresas:** Orientada a empresas que no tienen interacción directa con el sistema vial producto de su actividad principal.

Para identificar qué formulario se debía aplicar a cada empresa se utilizó como referencia el código de actividad económica respectivo, según se observa en la Tabla 4-3. Para las empresas restantes se aplicó un único formulario, en que los usuarios podían indicar si su empresa tenía una fuerte presencia de vehículos livianos o no. Las preguntas de los distintos módulos son presentados en el Anexo 1, el Anexo 2 y el Anexo 3.

Encuesta de transporte de carga		Encuesta de transporte de pasajeros	
Actividad económica CIU	Código	Actividad económica CIU	Código
Transporte de carga por carretera	602300	Transporte urbano de pasajeros vía autobus (locomoción colectiva)	602120
		Transporte interurbano de pasajeros vía autobus	602130
		Transporte urbano de pasajeros vía taxi colectivo	602140
		Servicios de transporte escolar	602150
		Servicios de transporte de trabajadores	602160
		Otros tipos de transporte regular de pasajeros por vía terrestre N.C.P	602190
		Transportes por taxis libres y radiotaxis	602210
		Servicios de transporte a turistas	602220
		Transporte de pasajeros en vehículos de tracción humana y animal	602230
		Otros tipos de transporte no regular de Pasajeros N.C.P	602290

Fuente: Elaboración propia en base a (Servicio de Impuestos Internos, 2006)

Tabla 4-3: Códigos de actividad económica asociados a empresas de transporte de carga y pasajeros

Es posible agrupar los distintos tipos de empresas considerados en dos conjuntos generales, aquellas ligadas al transporte caminero producto de su actividad principal (módulos 1, 2 y 3), y aquellas que no se encuentran vinculadas a este (módulo 4).

Para el primer grupo (empresas ligadas al transporte caminero), la encuesta está centrada en viajes de trabajo y los principales indicadores de interés corresponden a los siguientes:

- Tipos de vehículos utilizados
- Tamaño de flota
- Distancias medias recorridas

En el caso de empresas no vinculadas al transporte caminero, la encuesta está orientada a caracterizar los viajes de trayecto. Se buscan levantar los siguientes indicadores:

- Partición modal
- Distancia media de viaje
- Tiempo medio de viaje

Para contactar a las empresas objetivo se realizó un muestreo estratificado según tipo de encuesta a aplicar y según tamaño. Los resultados para los grupos 3 y 4 (empresas con fuerte movimiento de vehículos livianos y otras empresas) son presentados en la Tabla 4-4.

Tamaño empresa	N° Empresas
6-10	2.740
11-20	2.629
21-50	2.621
51-100	2.488
101-200	2.265
201-500	1.448
201-501	235
501-1000	814
más de 1000	618

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-4: Muestreo de empresas a contactar de grupos 3 y 4 (empresas con fuerte movimiento de vehículos livianos y otras empresas)

Por otra parte, para el caso de empresas de transporte de carga y de pasajeros se contactaron a todas las que estuvieran disponibles (1.449 y 758 empresas respectivamente).

A fin de obtener los datos más precisos posibles es de especial relevancia contactar a personas idóneas para responder la encuesta. De este modo, para cada caso se priorizaron los siguientes perfiles (de la máxima prioridad a la mínima): Representante legal, área prevención, recursos humanos, gerente, jefe, jefe de área, administrativo, otro.¹⁹

¹⁹ Para los casos de empresas de más de 100 personas se invirtieron las primeras dos categorías.

La aplicación de encuestas digitales generó una muestra de 585 respuestas, desglosadas de la siguiente forma:

- Empresas ligadas al transporte caminero (301 respuestas)
 - Empresas de transporte de carga (30)
 - Empresas de transporte de pasajeros (16)
 - Empresas diversas con fuerte movimiento de vehículos livianos (255)
- Empresas no vinculadas al transporte caminero (284 respuestas)

En la segunda sección del Capítulo 4 se presentan los resultados obtenidos para ambos grupos de empresas.

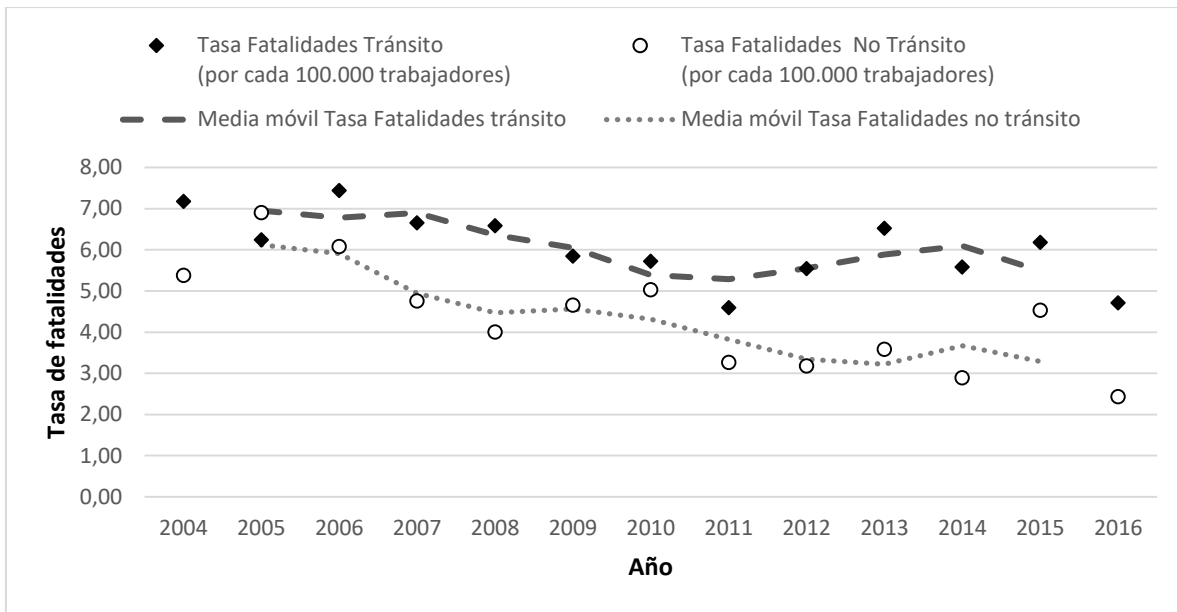
5 Resultados

5.1 Análisis de accidentes viales laborales

5.1.1 Indicadores generales

Se presenta en la Figura 5-1 la evolución que han presentado los accidentes laborales a lo largo de los últimos 13 años. Se presentan las tasas medias anuales de fallecidos considerando dos tipos de siniestros: accidentes con vehículos en movimiento y accidentes sin vehículos involucrados. Adicionalmente se incluyeron medias móviles de tres períodos para analizar la tendencia existente, ya que esto permite aislar parcialmente comportamientos aleatorios indeseados a costa de una eventual pérdida especificidad en cada caso (Hauer, 2015).

Se observa una baja sostenida en las tasas de fatalidad asociadas a accidentes laborales sin vehículos involucrados (en términos de media móvil, tomando como referencia los extremos de la serie, en el período de 10 años la reducción es superior al 45%). No obstante, en la accidentabilidad vial laboral, esta curva es solo levemente descendente en el tiempo (mostrando una reducción cercana al 20% en el mismo período). Esto es un indicio de que la Mutual de Seguridad ha podido abordar muy favorablemente el problema de accidentes laborales sin vehículos, sin embargo, el riesgo vial laboral no se ha logrado controlar con la misma efectividad.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad

Figura 5-1: Evolución de tasas de fatalidades por tipo de accidente laboral (de tránsito y de otro tipo)

5.1.2 Accidentes viales ocurridos en la vía pública

Análisis temporal

Para realizar un análisis horario, diario y estacional de los accidentes de tránsito es conveniente separar este tipo de siniestros según su calificación (trabajo o trayecto) ya que, como se observa en las tablas presentadas a continuación, existen comportamientos distintos en cada caso. Cabe notar que, de los 743 accidentes analizados, 309 (42%) corresponden a accidentes de trabajo y 434 (58%) a siniestros de trayecto, por lo que los resultados se presentan separadamente.

Para el caso de los accidentes de trayecto se observa, en la Tabla 5-1, que la ocurrencia de este tipo de accidentes predomina en una franja horaria asociada al periodo punta mañana, que predomina a todo el resto del día. Asimismo, al interior de punta mañana se observa un marcado predominio del periodo de 7 a 8 AM. Para el período punta tarde se observan tendencias más difusas con una menor concentración horaria de accidentes. Pueden existir distintas causas para explicar este fenómeno. Por una parte, durante el periodo punta mañana suele existir una concentración de flujos en una franja horaria más angosta. Por ende, en estos momentos hay una mayor exposición. Por otra parte, suelen existir mayores velocidades de operación en la punta mañana que en la punta tarde, lo que trae consigo una mayor probabilidad de generación de accidentes y aumento en la gravedad de estos. Por ejemplo, la Encuesta Origen Destino de Santiago 2012 (Universidad Alberto Hurtado, 2014) revela una velocidad promedio para todos los modos de 13,9 Km/h entre las 06:00 y 07:30 horas (primera mitad de la punta mañana), 11,8 Km/h entre las 07:30 y 09:00 horas (segunda mitad de la punta mañana) y 11,6 Km/h entre las 17:30 y 20:30 horas (punta tarde). Adicionalmente, los usuarios viales del periodo punta mañana suelen presentar niveles de estrés más altos que en otros períodos del día. Finalmente, es interesante notar que, a nivel mensual, los meses de otoño-invierno tienen un leve predominio en el número de accidentes respecto a los meses de primavera-verano, lo cual, probablemente, es el efecto de las variables oscuridad y condición de la superficie de rodado.

Hora \ Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
0	0,00%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,46%	0,23%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,23%	8
1	0,00%	0,23%	0,23%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	4
2	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,46%	0,00%	0,00%	5
3	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,46%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	4
4	0,46%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5
5	0,00%	0,46%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,46%	0,23%	0,00%	0,46%	0,23%	0,23%	10
6	1,15%	0,69%	0,46%	0,00%	1,15%	0,69%	0,69%	0,46%	0,23%	0,92%	0,92%	0,69%	35
7	1,38%	2,07%	1,84%	3,00%	1,84%	2,30%	1,84%	2,07%	1,15%	1,84%	1,38%	2,07%	99
8	0,00%	2,07%	0,69%	1,61%	1,15%	1,15%	0,92%	1,61%	1,15%	1,15%	0,46%	0,46%	54
9	0,92%	0,00%	0,46%	0,23%	0,00%	0,46%	0,92%	0,23%	0,46%	0,23%	0,23%	0,00%	18
10	0,00%	0,00%	0,23%	0,46%	0,23%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	6
11	0,46%	0,00%	0,00%	0,46%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,23%	8
12	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,23%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	5
13	0,23%	0,23%	0,00%	0,46%	0,00%	0,00%	0,46%	0,69%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	10
14	0,46%	0,23%	0,00%	0,69%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,69%	11
15	0,00%	0,23%	0,69%	0,23%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,46%	0,00%	0,23%	9
16	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,23%	0,23%	0,23%	0,00%	0,92%	1,15%	0,46%	0,23%	17
17	0,46%	0,92%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,00%	0,00%	0,46%	0,23%	15
18	0,69%	0,46%	0,69%	0,23%	0,92%	0,46%	0,23%	0,69%	0,69%	0,69%	0,69%	0,46%	30
19	0,46%	0,00%	0,23%	0,00%	0,69%	1,38%	0,69%	0,69%	0,69%	0,23%	0,46%	0,23%	25
20	0,23%	0,23%	0,69%	0,46%	0,69%	0,92%	0,23%	0,69%	0,23%	0,00%	0,00%	0,23%	20
21	0,23%	0,46%	0,00%	0,46%	0,00%	0,46%	0,23%	0,23%	0,00%	0,46%	0,23%	0,46%	14
22	0,23%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,92%	0,00%	0,00%	0,46%	0,00%	0,00%	0,00%	8
23	0,92%	0,23%	0,23%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,69%	0,69%	0,00%	0,23%	0,00%	14
Total	37	39	32	41	37	46	34	42	31	39	26	30	434

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutua de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-1: Distribución horaria y mensual de accidentes de viales laborales calificados como accidentes de trayecto (serie 2004-2016)

Al analizar este comportamiento según tipo de día, en la Tabla 5-2 se aprecia que, acorde a lo esperado, la mayoría de los accidentes de trayecto se concentra en días laborales.

Hora \ Día semanal	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo	Total
0	0,23%	0,23%	0,46%	0,23%	0,00%	0,23%	0,46%	8
1	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	4
2	0,23%	0,00%	0,46%	0,00%	0,00%	0,46%	0,00%	5
3	0,00%	0,00%	0,23%	0,23%	0,00%	0,23%	0,23%	4
4	0,23%	0,00%	0,00%	0,46%	0,00%	0,46%	0,00%	5
5	0,23%	0,92%	0,00%	0,23%	0,69%	0,23%	0,00%	10
6	1,38%	0,69%	2,53%	0,69%	1,15%	0,92%	0,69%	35
7	3,92%	5,07%	3,46%	3,23%	4,38%	2,07%	0,69%	99
8	3,92%	2,07%	1,15%	1,61%	2,30%	0,69%	0,69%	54
9	0,92%	0,23%	1,15%	1,15%	0,23%	0,23%	0,23%	18
10	0,46%	0,00%	0,00%	0,92%	0,00%	0,00%	0,00%	6
11	0,23%	0,46%	0,23%	0,69%	0,00%	0,00%	0,23%	8
12	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,69%	0,00%	0,23%	5
13	0,46%	0,00%	0,00%	0,23%	0,46%	1,15%	0,00%	10
14	0,46%	0,69%	0,46%	0,46%	0,23%	0,23%	0,00%	11
15	0,00%	0,23%	0,23%	0,69%	0,46%	0,00%	0,46%	9
16	0,46%	1,15%	0,46%	0,46%	0,92%	0,23%	0,23%	17
17	0,46%	0,69%	0,00%	0,92%	0,92%	0,23%	0,23%	15
18	1,84%	1,61%	1,61%	0,69%	0,69%	0,46%	0,00%	30
19	1,15%	1,38%	0,23%	1,38%	0,69%	0,46%	0,46%	25
20	0,69%	0,69%	0,92%	0,92%	0,46%	0,23%	0,69%	20
21	0,46%	0,23%	0,46%	0,00%	0,92%	0,23%	0,92%	14
22	0,46%	0,23%	0,23%	0,69%	0,23%	0,00%	0,00%	8
23	0,00%	0,23%	0,69%	0,46%	0,92%	0,00%	0,92%	14
Total	79	74	65	72	72	39	33	434

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-2: Distribución horaria y semanal de accidentes viales laborales calificados como accidentes de trayecto (serie 2004-2016)

Al descomponer la distribución horaria por rubro, se observa que existen comportamientos relativamente similares entre los distintos sectores (ver Tabla 5-3). Únicamente para el sector minero se observa una mayor proporción de accidentes en la tarde, sin embargo, se debe considerar que el resultado responde a pocos eventos.

Hora\Rubro	Agricultura	Comercio	Construcción	Electricidad	Industria	Minería	Serv. Financieros	Serv. Personales	Transporte	n
0	0,0%	2,1%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	2,9%	5,5%	8
1	0,0%	2,1%	0,8%	0,0%	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	4
2	2,3%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	2,9%	0,0%	5
3	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	3,6%	4
4	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	5,5%	5
5	2,3%	4,3%	4,8%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10
6	9,3%	4,3%	8,0%	4,8%	9,8%	9,1%	12,5%	2,9%	9,1%	35
7	23,3%	23,4%	24,8%	28,6%	24,4%	9,1%	16,1%	20,0%	25,5%	99
8	27,9%	8,5%	11,2%	4,8%	14,6%	9,1%	10,7%	17,1%	7,3%	54
9	0,0%	4,3%	3,2%	4,8%	14,6%	9,1%	5,4%	2,9%	0,0%	18
10	0,0%	2,1%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	5,7%	1,8%	6
11	0,0%	4,3%	0,8%	4,8%	2,4%	0,0%	0,0%	2,9%	3,6%	8
12	2,3%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	2,9%	1,8%	5
13	4,7%	2,1%	4,0%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	0,0%	10
14	2,3%	2,1%	2,4%	4,8%	2,4%	0,0%	5,4%	0,0%	1,8%	11
15	2,3%	2,1%	3,2%	0,0%	2,4%	0,0%	0,0%	2,9%	1,8%	9
16	0,0%	8,5%	2,4%	4,8%	4,9%	18,2%	5,4%	0,0%	3,6%	17
17	4,7%	4,3%	1,6%	4,8%	2,4%	18,2%	5,4%	2,9%	1,8%	15
18	9,3%	0,0%	11,2%	9,5%	7,3%	0,0%	7,1%	5,7%	1,8%	30
19	4,7%	10,6%	7,2%	4,8%	2,4%	0,0%	7,1%	8,6%	0,0%	25
20	2,3%	6,4%	4,8%	4,8%	2,4%	0,0%	8,9%	2,9%	3,6%	20
21	0,0%	2,1%	2,4%	0,0%	4,9%	9,1%	1,8%	0,0%	10,9%	14
22	2,3%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	5,7%	5,5%	8
23	0,0%	2,1%	2,4%	4,8%	2,4%	18,2%	5,4%	2,9%	3,6%	14
n	43	47	125	21	41	11	56	35	55	434

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-3: Distribución horaria de accidentes viales laborales calificados como accidentes de trayecto, diferenciando por rubro (serie 2004-2016)²⁰

Para el caso de los accidentes de trabajo, según se aprecia en la Tabla 5-4 y en la Tabla 5-5, no se observa tendencias de períodos predominantes. No obstante, destaca el hecho de que en periodos nocturnos existan recurrentes casos de accidentes fatales. Si bien en estos casos probablemente haya una menor exposición vial, también existe un mayor riesgo producto de la oscuridad, especialmente considerando que se analizan accidentes fatales (Johansson, Wanvik, & Elvik, 2009).

²⁰ Notar que en este caso los porcentajes están referidos a la distribución horaria de cada rubro de forma separada. No es recomendable comparar el número de eventos entre rubros sin considerar la exposición de cada sector.

Hora \ Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
0	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,32%	0,32%	0,00%	0,65%	0,65%	0,00%	0,32%	0,00%	8
1	0,00%	0,00%	0,32%	0,32%	0,32%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,65%	0,00%	6
2	0,32%	0,00%	0,32%	0,00%	0,65%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,65%	0,32%	8
3	0,32%	0,00%	0,65%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	6
4	0,00%	0,00%	0,32%	0,32%	0,32%	0,32%	0,00%	0,00%	0,32%	0,32%	0,32%	0,00%	7
5	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,32%	0,00%	0,32%	0,00%	0,32%	0,32%	7
6	0,32%	0,32%	0,00%	0,32%	0,32%	0,32%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,32%	0,32%	8
7	0,65%	0,97%	0,00%	0,32%	0,32%	1,29%	0,65%	0,65%	0,00%	0,97%	0,32%	0,32%	20
8	1,29%	0,97%	1,29%	0,32%	0,00%	0,32%	0,65%	0,32%	0,65%	0,32%	0,00%	0,00%	19
9	0,00%	0,65%	0,65%	1,29%	0,32%	0,65%	1,62%	0,00%	0,32%	0,32%	0,32%	0,65%	21
10	0,97%	0,00%	0,00%	0,65%	0,97%	0,65%	0,97%	0,32%	0,32%	0,65%	0,32%	0,00%	18
11	0,65%	0,65%	0,97%	0,32%	1,29%	0,32%	0,65%	0,65%	0,97%	0,00%	0,32%	0,00%	21
12	0,97%	0,00%	0,32%	0,65%	1,29%	0,32%	0,32%	0,65%	0,00%	0,32%	0,97%	0,65%	20
13	0,32%	0,32%	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,97%	0,65%	0,97%	0,00%	0,65%	0,32%	15
14	0,97%	0,32%	0,00%	0,65%	0,32%	0,00%	0,97%	0,32%	0,32%	0,00%	0,32%	0,00%	13
15	0,32%	0,32%	0,00%	1,94%	0,65%	0,00%	0,97%	0,32%	0,00%	1,29%	1,29%	0,65%	24
16	0,97%	0,32%	0,00%	0,00%	0,65%	0,00%	0,32%	0,00%	0,97%	0,97%	0,97%	0,97%	19
17	0,65%	0,00%	0,00%	0,32%	0,97%	1,29%	0,65%	0,00%	0,32%	0,32%	0,00%	0,65%	16
18	0,00%	0,65%	0,32%	0,32%	0,65%	0,65%	0,32%	0,32%	0,65%	0,32%	0,00%	0,32%	14
19	0,00%	0,00%	0,00%	1,29%	0,65%	0,00%	0,00%	0,65%	0,00%	0,32%	0,32%	0,00%	10
20	0,00%	0,65%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,65%	0,32%	0,32%	0,00%	0,32%	0,32%	9
21	0,00%	0,00%	0,32%	0,32%	0,32%	0,97%	0,65%	0,32%	0,65%	0,32%	0,32%	0,00%	13
22	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,32%	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	4
23	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,32%	3
Total	31	19	20	30	33	25	34	23	25	20	30	19	309

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-4: Distribución horaria y mensual de accidentes de viales laborales calificados como accidentes de trabajo (serie 2004-2016)

Hora \ Día semanal	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo	Total
0	0,00%	0,00%	0,00%	0,65%	1,29%	0,00%	0,65%	8
1	0,65%	0,00%	0,32%	0,00%	0,65%	0,32%	0,00%	6
2	0,00%	0,65%	0,32%	0,32%	0,65%	0,65%	0,00%	8
3	0,32%	0,00%	0,32%	0,32%	0,32%	0,65%	0,00%	6
4	0,65%	0,32%	0,00%	0,32%	0,65%	0,32%	0,00%	7
5	0,00%	0,32%	0,00%	0,32%	0,97%	0,32%	0,32%	7
6	0,00%	0,00%	0,32%	0,65%	1,29%	0,32%	0,00%	8
7	1,29%	0,97%	0,65%	1,62%	0,65%	0,65%	0,65%	20
8	0,97%	0,97%	0,65%	1,29%	1,62%	0,65%	0,00%	19
9	0,32%	1,62%	1,62%	0,32%	0,32%	1,62%	0,97%	21
10	0,65%	1,94%	0,65%	1,29%	0,97%	0,32%	0,00%	18
11	1,29%	1,29%	0,32%	0,97%	1,62%	0,97%	0,32%	21
12	1,62%	1,29%	0,32%	2,27%	0,65%	0,00%	0,32%	20
13	1,62%	0,32%	0,32%	1,62%	0,65%	0,32%	0,00%	15
14	0,00%	1,29%	0,65%	0,97%	0,97%	0,32%	0,00%	13
15	0,32%	0,65%	2,27%	1,62%	1,62%	1,29%	0,00%	24
16	1,29%	1,29%	2,27%	0,65%	0,32%	0,32%	0,00%	19
17	0,97%	0,32%	0,65%	1,29%	0,97%	0,32%	0,65%	16
18	1,29%	0,32%	0,97%	0,65%	0,65%	0,32%	0,32%	14
19	0,32%	0,65%	0,00%	1,29%	0,97%	0,00%	0,00%	10
20	0,32%	0,97%	0,32%	0,32%	0,97%	0,00%	0,00%	9
21	0,97%	0,32%	1,29%	0,65%	0,65%	0,00%	0,32%	13
22	0,00%	0,65%	0,00%	0,32%	0,32%	0,00%	0,00%	4
23	0,00%	0,32%	0,32%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	3
Total	46	51	45	61	62	30	14	309

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-5: Distribución horaria y diaria de accidentes viales laborales calificados como accidentes de trabajo (serie 2004-2016)

Respecto a la distribución horaria segregada por rubro, destaca la distribución bastante homogénea de accidentes a lo largo del día, según se aprecia en la Tabla 5-6. A diferencia de todos los otros rubros, el sector transportista es el único que presenta accidentes viales laborales con fallecidos durante las 24 horas del día. En los otros rubros existe una mayor concentración de accidentes en algunos horarios específicos y otros períodos sin siniestros.

Hora \ Rubro	Agricultura	Comercio	Construcción	Electricidad	Industria	Minería	Serv. Financieros	Serv. Personales	Transporte	Total
0	0,0%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	4,3%	8
1	0,0%	2,7%	1,7%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	6
2	0,0%	2,7%	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	5,3%	0,0%	3,5%	8
3	0,0%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,5%	6
4	0,0%	5,4%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%	7
5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	7
6	16,7%	2,7%	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%	3,5%	8
7	0,0%	10,8%	5,1%	7,7%	13,3%	0,0%	10,5%	0,0%	5,7%	20
8	16,7%	10,8%	3,4%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	7,8%	19
9	16,7%	0,0%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%	10,5%	38,5%	7,1%	21
10	16,7%	5,4%	11,9%	7,7%	13,3%	0,0%	5,3%	7,7%	2,1%	18
11	0,0%	5,4%	16,9%	7,7%	6,7%	0,0%	0,0%	7,7%	4,3%	21
12	16,7%	2,7%	5,1%	7,7%	20,0%	0,0%	5,3%	7,7%	6,4%	20
13	0,0%	8,1%	3,4%	23,1%	6,7%	0,0%	5,3%	7,7%	2,8%	15
14	0,0%	8,1%	5,1%	7,7%	6,7%	16,7%	0,0%	0,0%	2,8%	13
15	0,0%	2,7%	11,9%	15,4%	13,3%	16,7%	10,5%	0,0%	6,4%	24
16	0,0%	5,4%	8,5%	7,7%	0,0%	16,7%	5,3%	15,4%	5,0%	19
17	0,0%	5,4%	10,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	5,0%	16
18	0,0%	5,4%	6,8%	0,0%	0,0%	16,7%	15,8%	0,0%	2,8%	14
19	0,0%	2,7%	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	5,3%	7,7%	4,3%	10
20	16,7%	8,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,5%	0,0%	2,1%	9
21	0,0%	0,0%	1,7%	7,7%	0,0%	16,7%	5,3%	0,0%	6,4%	13
22	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	4
23	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	3
Total	6	37	59	13	15	6	19	13	141	309

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-6: Distribución horaria de accidentes viales laborales calificados como accidentes de trabajo, diferenciando por rubro (serie 2004-2016)

Análisis de conglomerados (*Cluster analysis*)

Un método sistemático de aproximación que puede ser utilizado para caracterizar la tipología de accidentes viales laborales es la conformación de grupos a partir de algoritmos *Cluster*. En este caso, la gran mayoría de las posibles variables de interés son de tipo categórico, por lo que es necesario utilizar una metodología que permita tratarlos adecuadamente.

Por esto, se probó la utilización de dos métodos atingentes. Las técnicas corresponden al método ROCK (Guha, Rastogi, & Shim, 2000) y al método *K-Modes* (Huang, 1997), ambos especialmente diseñados para este tipo de casos. Para su ejecución se utilizó el software R (Team R. C., 2014).

Un aspecto importante a considerar al utilizar estos métodos es la decisión de cuántas y cuáles variables se incluirán para la determinación de los grupos. Para definir la cantidad máxima se ha recomendado como una guía general que la muestra de datos sea mayor a 2^m , donde m corresponde a la cantidad de variables a incluir (Sarsted & Mooi, 2014). En este caso se trabajó con 742 casos, por lo que si se sigue este lineamiento se podrían considerar a lo más 9 variables.

Para la definición de variables a incluir se buscó considerar aspectos simples, pero a su vez críticos, que permitan identificar grupos de accidentes con características diversas. De este modo, en primera instancia se incluyeron las variables presentadas en la Tabla 5-7. No obstante, luego de obtener los primeros resultados se eliminaron las variables género y período del día, a fin de obtener un menor número final de agrupaciones con diferencias más nítidas. Al respecto, cabe señalar que, mientras la incidencia de condición nocturna en las fatalidades en accidentes viales laborales

presenta una cifra similar a la observada en el global (40%), la proporción de fallecidos según género presenta mayor presencia masculina (92% de los fallecidos en accidentes viales laborales son hombres, siendo está mismo indicador cercano al 80% al considerar los accidentes generales); lo anterior pudiera deberse a diferentes niveles de exposición de ambos géneros o al tipo de trabajo que desempeñan.

Variable	Valores posibles	Proporción global
Zona	Urbana	41%
	Rural	59%
Calificación	Trabajo	42%
	Trayecto	58%
Tipo de usuario	Usuario vulnerable ²¹	45%
	Vehículo liviano	27%
	Vehículo pesado	28%
Tamaño de empresa	Pequeña (1 - 25 trabajadores)	33%
	Mediana (26 - 200 trabajadores)	21%
	Grande (más de 200 trabajadores)	45%
Género	Masculino	92%
	Femenino	8%
Período del día	Día	60%
	Noche	40%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-7: Variables incluidas para el análisis Cluster de accidentes viales laborales con resultado de muerte

Método ROCK

El método *ROCK* se basa en el concepto de ‘vínculos’ entre unidades y no en distancias directas entre estas (entendidas como diferencias numéricas), ya que al tratarse de variables categóricas y no continuas generalmente estas “diferencias” carecen de sentido.

Para la ejecución del método se consideró un umbral θ^{22} de 0,75 (valor muy similar a los utilizados usualmente por los autores del método). Esto permitió obtener un total de 36 agrupaciones, y 5 casos que no pudieron ser asociados a ningún grupo. De este total de segmentos es interesante analizar aquellos con mayor cantidad de casos. En la Tabla 5-8 se presentan aquellos grupos que

²¹ Estos corresponden a peatones, ciclistas, motociclistas y otros ciclos, ya que no están protegidos por algún tipo de carrocería o estructura.

²² Este valor oscila entre 0 y 1. Mientras más alto, mayor es el requerimiento para definir que dos unidades son ‘similares’. En este sentido, un valor de 1 exigiría que ambas unidades fueran exactamente iguales para asociarlas, mientras que un valor 0 podría asociar unidades de forma completamente aleatoria.

concentran al menos un 5% del total de los accidentes analizados. Estos de forma agregada corresponden a más de la mitad de los accidentes viales laborales fatales analizados.

Cluster	Zona	Calificación	Tipo de usuario	Tamaño de empresa	N° Casos	% Total
1	Urbana	Trayecto	Usuario vulnerable	Grande	97	13,1%
2	Rural	Trabajo	Vehículo pesado	Grande	59	8,0%
3	Urbana	Trayecto	Usuario vulnerable	Mediana	53	7,1%
4	Rural	Trabajo	Vehículo pesado	Pequeña	50	6,7%
5	Rural	Trabajo	Vehículo pesado	Mediana	42	5,7%
6	Rural	Trayecto	Vehículo liviano	Grande	38	5,1%
7	Rural	Trayecto	Vehículo liviano	Mediana	37	5,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutua de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-8: Características de grupos de accidentes con una cantidad de casos mayor al 5% del total de la muestra analizada²³

Al analizar estas agrupaciones se pueden observar algunas relaciones entre las distintas variables. En particular, podría desprenderse que los tipos de accidentes más recurrentes y similares entre sí corresponden a:

- Usuarios fallecidos en accidentes de trabajo al transitar en vehículos pesados por vías rurales
- Usuarios fallecidos en accidentes de trayecto al transitar como usuarios vulnerables en zonas urbanas
- Usuarios fallecidos en accidentes de trayecto al transitar en vehículos livianos por vías rurales

Método K-Modes

A fin de validar y analizar la robustez de los resultados obtenidos, se utilizó un segundo método de generación de conglomerados. Este método es una extensión del método *K-Means* (MacQueen, 1967), adaptado para variables categóricas. Al igual que para el algoritmo *K-Means*, para esta técnica es determinante definir el número de agrupaciones a utilizar. Para esto se consideró el método *Elbow*, que recomienda incrementar el número de agrupaciones hasta llegar a un punto en que un *cluster* adicional ya no genera una mejora significativa en el nivel de error del modelo en relación a los incrementos previos, pero sigue aumentando su complejidad (Kodinariya & Makwana, 2013). De este modo se definió que un número adecuado de agrupaciones es $k=9$, según se observa en la Figura 5-2.

²³ Para cada uno de los grupos presentados, el 100% de los casos en su interior presenta el valor indicado en la tabla.

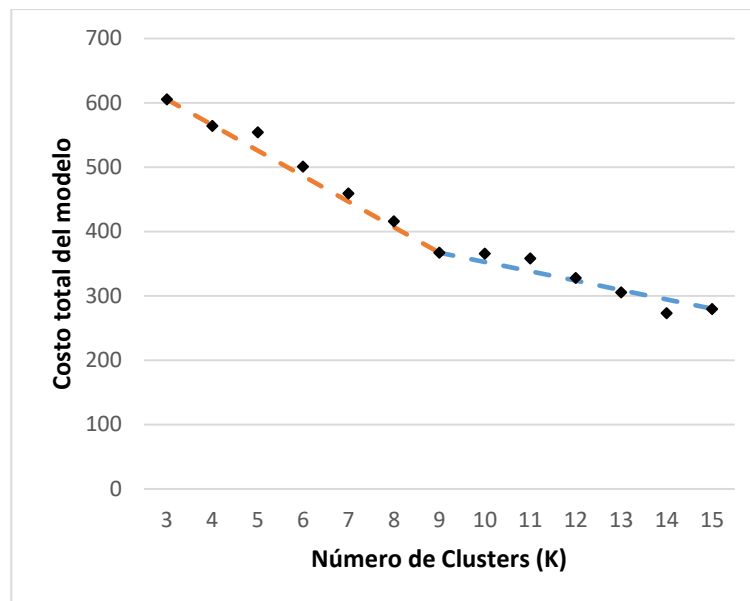
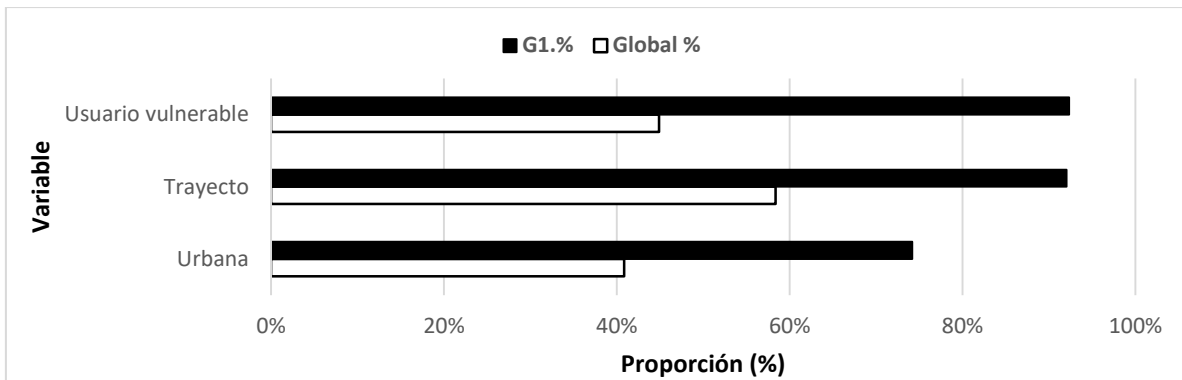


Figura 5-2: Definición del número de agrupaciones según el método Elbow²⁴

Por otra parte, este algoritmo es susceptible a las asignaciones iniciales aleatorias, ya que pueden incidir fuertemente en los resultados finales del algoritmo (James, Witten, Hastie, & Tibshirani, 2013). Esto ocurre porque el método usualmente encuentra óptimos locales y no globales (Huang, 1997). Por esto, se realizaron 200 réplicas y se seleccionó el modelo que presentaba menor costo total (menores diferencias al interior de las distintas agrupaciones). Este es el procedimiento recomendado para casos en que la clasificación de los eventos es desconocida (Huang, 1997).

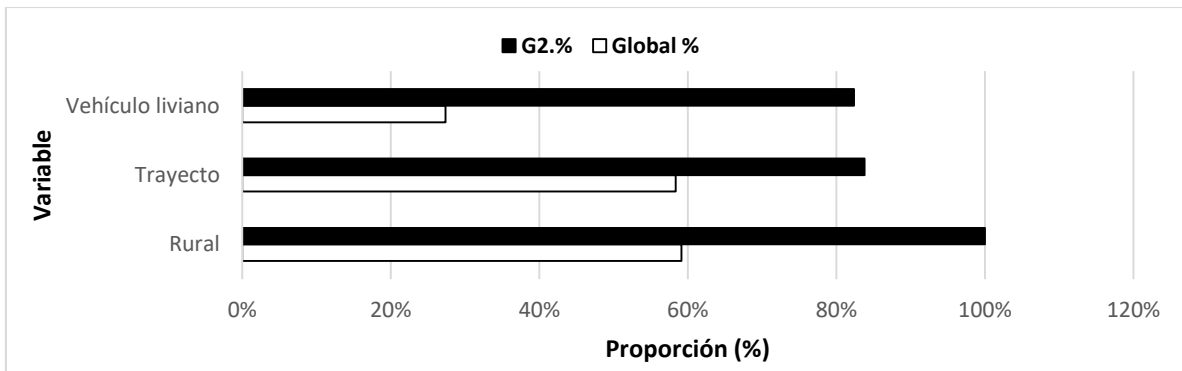
De las 9 agrupaciones generadas, tres engloban a más de del 76% de los eventos analizados. Las características principales de cada uno de estos grupos son presentados en la Figura 5-3, la Figura 5-4, y la Figura 5-5. En ellas, la diferencia de magnitudes de las barras correspondientes, da cuenta de la medida en que el conjunto de casos analizados (*clusters*) difiere de lo observado en el global. Así, en cada una de estas tipologías, la barra oscura indica el porcentaje que la variable representa en el total de la muestra, en tanto, la barra clara muestra lo correspondiente en el subconjunto de casos de la clase analizada. Por lo tanto, las mayores diferencias entre ambas barras darán cuenta de las particularidades de la clase.

²⁴ El costo total del modelo corresponde al valor de la función objetivo a minimizar, que representa la desigualdad (*dissimilarity*) al interior de cada *cluster*.



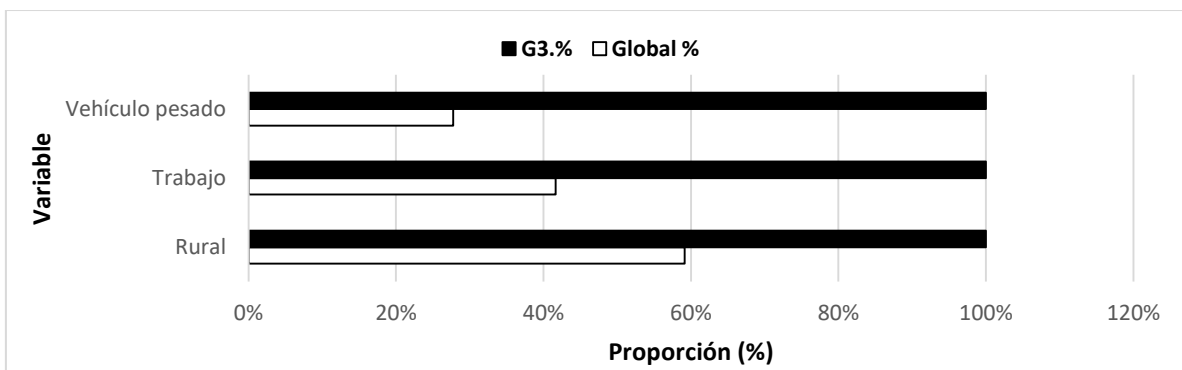
Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutua de Seguridad y Carabineros de Chile

Figura 5-3: Características predominantes del Cluster 1 (n=314)



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutua de Seguridad y Carabineros de Chile

Figura 5-4: Características predominantes del Cluster 2 (n=142)



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutua de Seguridad y Carabineros de Chile

Figura 5-5: Características predominantes de Cluster 3 (n=109)

Se observan en estas figuras los mismos grupos predominantes que en el caso anterior. También es interesante destacar que la variable “tamaño de empresa” no es determinante para la definición de estos *cluster*, ya que en general mantiene en cada uno de los grupos una proporción relativamente similar a la distribución existente en la población total de eventos.

Otro aspecto llamativo es la fuerte asociación de usuarios vulnerables fallecidos con el ambiente urbano, ya que al analizar los accidentes viales en Chile (no necesariamente laborales), se observa una tendencia distinta. En efecto, en la accidentabilidad vial general los peatones fallecidos se distribuyen de forma equitativa en áreas rurales y urbanas (Fresard, Iglesias, & Berg, 2017).

Finalmente, es importante notar, que estas agrupaciones corresponden únicamente a los tipos de accidentes observados de forma más frecuente, pero no consideran indicadores de exposición. En este sentido, es necesario determinar si las tres principales tipologías de accidentes identificadas se deben a un mayor riesgo vial en ese contexto particular, o simplemente a una mayor exposición.

Con todo, estas agrupaciones debieran ser analizadas de forma prioritaria para tomar eventuales medidas preventivas y/o de mitigación, ya que corresponden a las tipologías de accidentes predominantes.

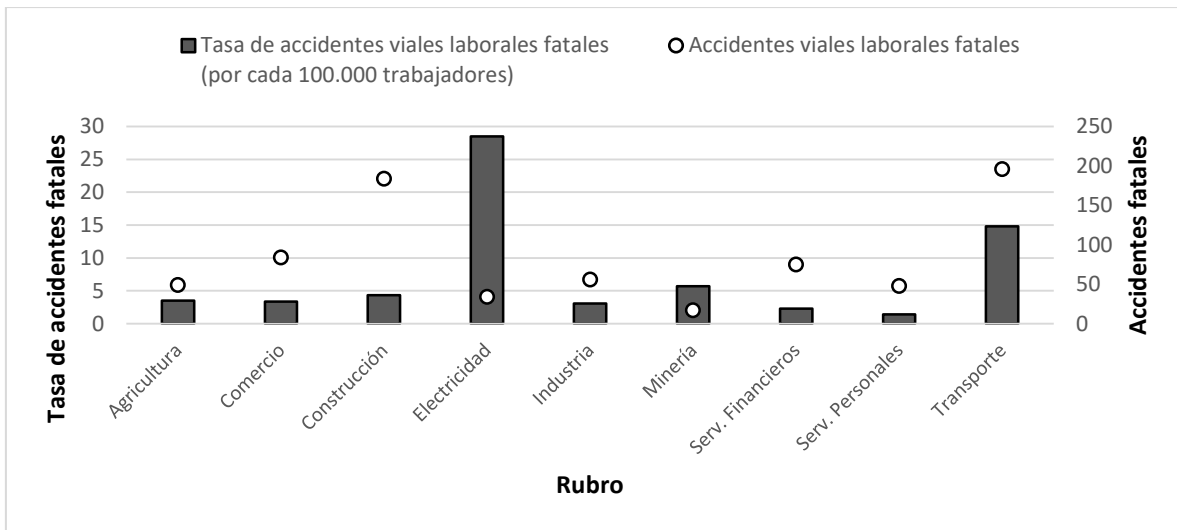
Análisis por tipo de empresa

Se muestran en esta sección diversas comparaciones entre ocho rubros generales distintos.²⁵ En la Figura 5-6 se presenta la cantidad de accidentes fatales por tipo de rubro y su respectiva tasa por cada 100.000 trabajadores.

Se observa que la mayor cantidad de accidentes viales está asociada a los rubros transporte y construcción. No obstante, al dividir este valor por la cantidad respectiva de trabajadores expuestos, se observa que la mayor tasa corresponde al rubro electricidad, superando ampliamente a todos los otros sectores productivos. De hecho, casi duplica al sector transporte, en el cual sería esperable una mayor tasa de accidentes, por su constante interacción con el sistema vial, no solo la operación vial en sí, sino, que parte de su trabajo ocurre sobre redes viales.

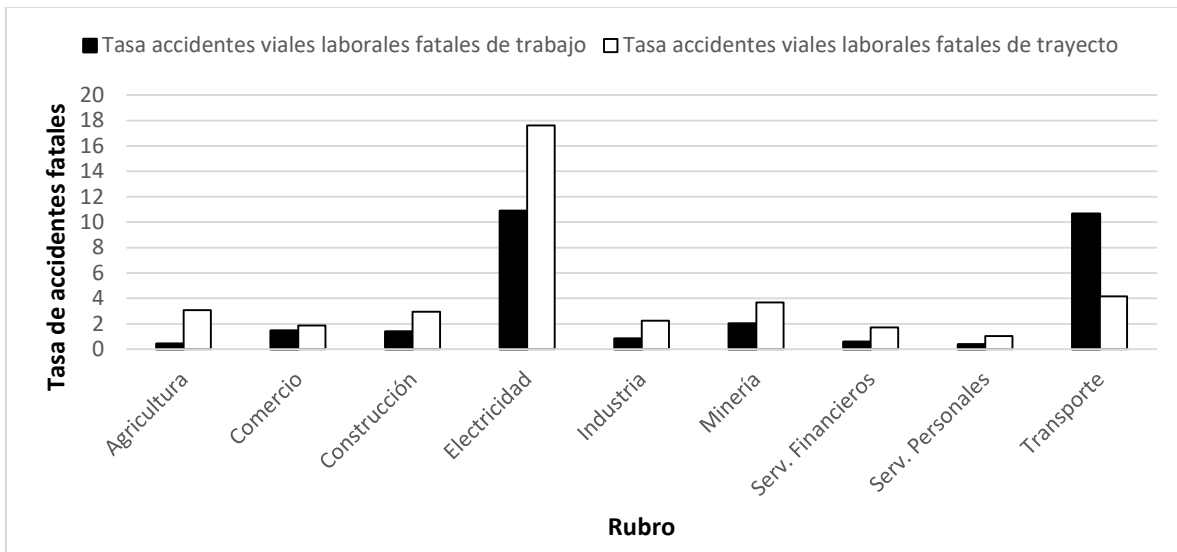
Al descomponer la tasa de accidentes fatales viales laborales en trabajo y trayecto, se observa que acorde a lo esperado en todos los rubros predominan los accidentes de trayecto salvo el caso del sector transporte (ver Figura 5-7).

²⁵ Para estos análisis se considera la muestra de 742 accidentes viales laborales fatales vinculados exitosamente con las Bases de Datos de Accidentes Viales de Carabineros de Chile



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

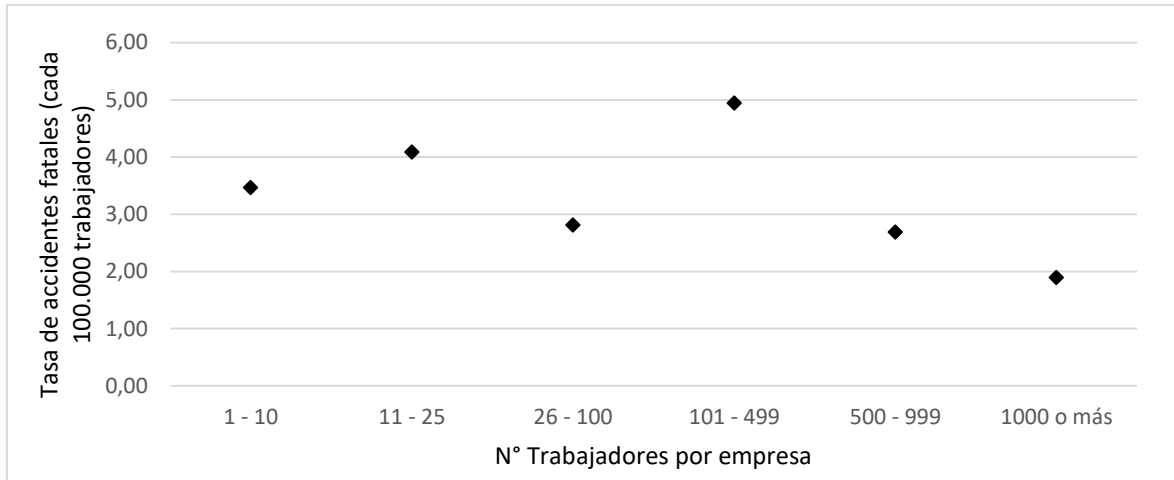
Figura 5-6: Cantidad y tasa de accidentes viales laborales fatales por tipo de rubro (serie 2004-2016)



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Figura 5-7: Tasa de accidentes viales laborales fatales por calificación (trabajo/trayecto) (serie 2004-2016)

Otro análisis corresponde a la evaluación por tamaño de empresa. Al respecto se puede observar en la Figura 5-8 que existe una leve tendencia descendente al incrementar el tamaño de empresa.

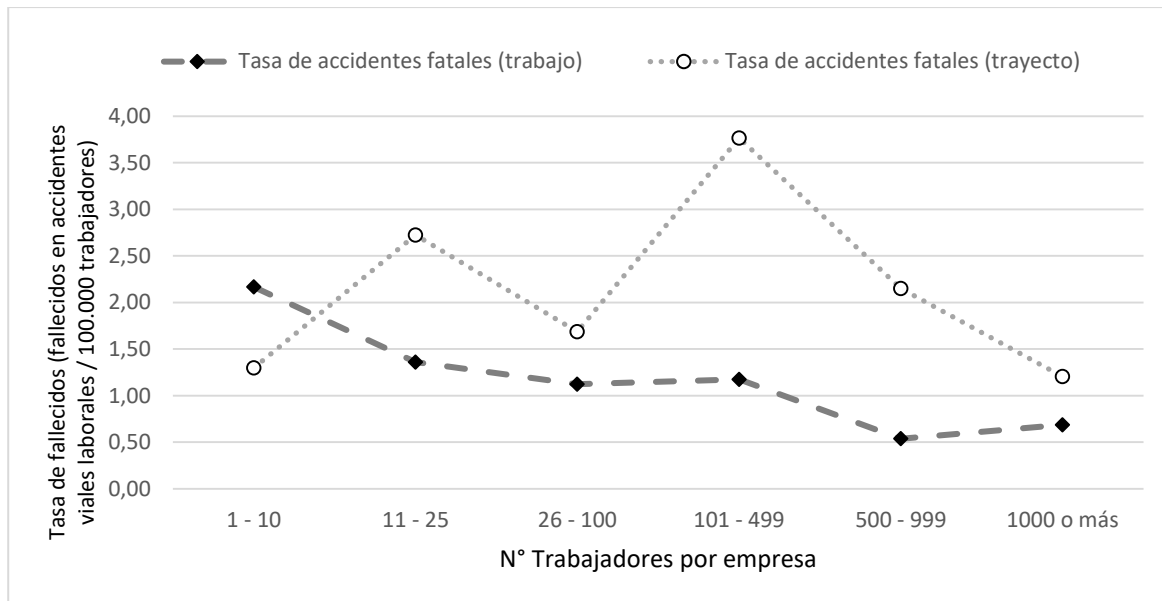


Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Figura 5-8: Tasa de accidentes viales laborales fatales según tamaño de empresa (año 2016)²⁶

Al dividir esta tasa en accidentes de trabajo y trayecto, se observa que a medida que aumenta el tamaño de empresa, únicamente existe una tendencia descendente en accidentes de trabajo. Para el caso de los accidentes de trayecto no se observa alguna tendencia.

²⁶ Para los años restantes no estuvo disponible información desagregada que permitiera levantar este indicador (al igual que otros indicadores más detallados).



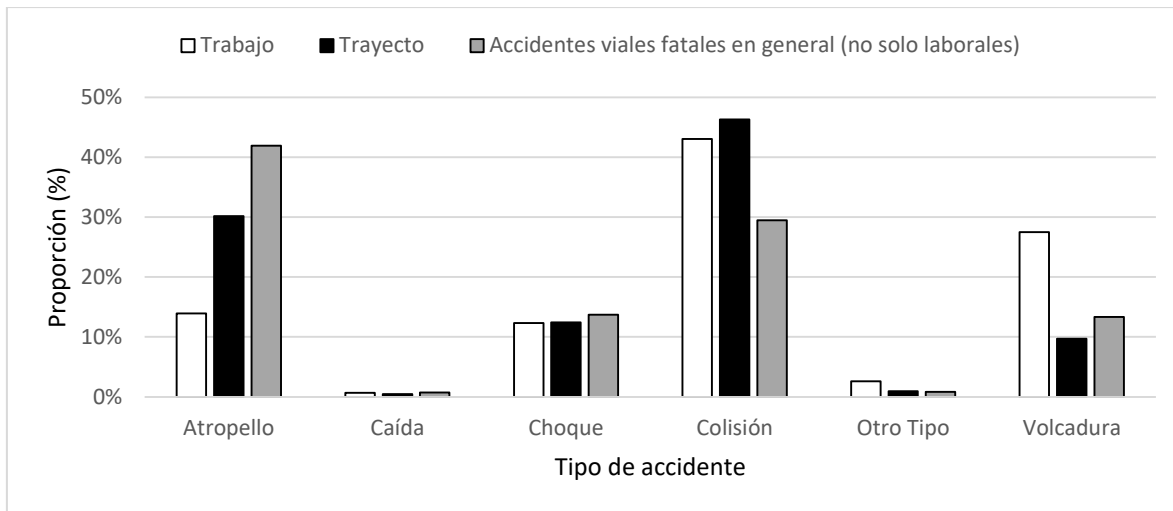
Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Figura 5-9: Tasa de accidentes viales laborales fatales según tamaño de empresa, dividiendo en accidentes de trabajo y trayecto (año 2016)

Tipos de accidentes

En la Figura 5-10 se presenta la proporción de accidentes por tipo, tanto para accidentes fatales de trabajo como de trayecto. Se aprecia que ambos casos son bastante similares, salvo los porcentajes de atropellos y volcaduras. Mientras que en accidentes de trabajo están sobrerrepresentadas las volcaduras y se observa una menor proporción de atropellos, en los accidentes de trayecto ocurre el fenómeno contrario.

También es interesante comparar ambos casos con las cifras generales de accidentes de tránsito fatales entre 2004 y 2016, abarcando todos los eventos registrados por Carabineros de Chile (incluyendo también accidentes viales no laborales). Se observa que, a diferencia del caso general de Chile, los accidentes viales laborales presentan una menor proporción de atropellos.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Figura 5-10: Tipos de accidente en accidentes de trabajo, trayecto y accidente viales totales (no solo de tipo laboral)

Tipos de vehículos involucrados

Se presenta en la Tabla 5-9 la clasificación de accidentes viales laborales fatales de trabajo según los vehículos que estuvieron involucrados. De forma análoga, en la Tabla 5-10 se presenta la misma clasificación para los accidentes viales laborales fatales de trayecto.

Veh1 \ Veh2	Bicicleta	Bus	Camión	Motocicleta	Otros	Vehículo liviano	Accidentes solitarios
Bicicleta	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bus	0,3%	1,4%	2,4%	0,3%	0,0%	2,8%	4,8%
Camión	0,0%	7,3%	11,8%	0,3%	0,0%	5,5%	29,8%
Motocicleta	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%
Otros	0,0%	0,3%	1,4%	0,7%	0,0%	0,0%	2,4%
Vehículo liviano	0,7%	1,7%	3,1%	1,4%	0,7%	3,5%	15,2%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-9: Matriz modo – modo para accidentes fatales de trabajo

Veh1 \ Veh2	Bicicleta	Bus	Camión	Motocicleta	Otros	Vehículo liviano	Accidentes solitarios
Bicicleta	0,0%	2,4%	1,0%	0,7%	0,3%	5,2%	0,3%
Bus	3,5%	0,3%	1,4%	1,4%	0,0%	1,4%	15,9%
Camión	3,1%	0,3%	2,4%	2,1%	0,3%	7,3%	6,6%
Motocicleta	0,0%	1,4%	1,0%	0,0%	0,0%	2,8%	8,3%
Otros	0,3%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	2,1%
Vehículo liviano	8,7%	3,1%	4,8%	3,1%	0,3%	7,6%	38,8%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad y Carabineros de Chile

Tabla 5-10: Matriz modo – modo para accidentes fatales de trayecto

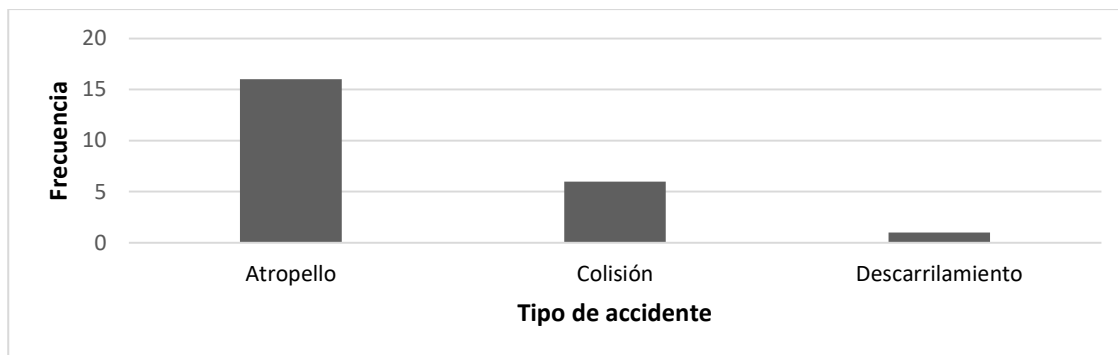
Se observa que la principal diferencia entre ambos casos corresponde a la diferencia porcentual de camiones involucrados (mayor en los accidentes de trabajo), que se explica por no ser un modo de transporte utilizado habitualmente para realizar viajes desde o hacia el trabajo. En el caso de accidentes de trayecto existen más vehículos livianos y bicicletas involucradas, lo que se condice también con la frecuencia de uso del modo. Resulta interesante constatar la alta frecuencia de accidentes solitarios (accidentes que involucran solo un vehículo en movimiento) que reúne un 52% de los accidentes laborales por trabajo, y un 72% de los accidentes fatales de trayecto (en accidentes públicos nacionales esta cifra actualmente alcanza un 81%), no obstante, es importante destacar que la mayoría de los atropellos está en esta tipología de accidentes, el otro tipo dominante en los accidentes solitarios son los volcamientos.

5.1.3 Accidentes ferroviarios

En general, este tipo de accidentes se caracteriza por presentar una alta severidad. Por ejemplo, en Chile la tasa de fallecidos/accidentes ferroviarios corresponde a 0,46, considerando el período 2004-2015 (Carabineros de Chile, 2016). Asimismo, la razón muertos/víctimas llega a 0,39. A modo de comparación, para accidentes viales camineros en zonas rurales durante el mismo período, estos indicadores solo alcanzan los valores de 0,11 y 0,07 respectivamente (Carabineros de Chile, 2017).

También es relevante destacar que el tipo de accidente que habitualmente predomina en este tipo de siniestros, especialmente en los incidentes fatales, es el atropello. De hecho, cerca del 85% de los accidentes fatales ferroviarios en Chile entre 2004 y 2015 corresponden a atropellos (Carabineros de Chile, 2016).

En el caso específico de Mutual de Seguridad se identificaron 23 casos de fallecidos en accidentes ferroviarios laborales durante el período de análisis (2004-2016). En la Figura 5-11 se observa una tendencia similar, con un fuerte predominio de atropellos (70%), sobre colisiones (26%) y descarrilamientos (4%).



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad

Figura 5-11: Distribución de tipos de accidentes en siniestros ferroviarios laborales de empresas vinculadas a Mutual de Seguridad. Serie 2004 – 2016

Al analizar los atropellos individualmente, destaca que un 50% corresponden a accidentes de trayecto y la otra mitad a accidentes de trabajo. Por lo tanto, existen situaciones de riesgo tanto al maniobrar equipos ferroviarios como también para las personas que deben cruzar vías férreas en su camino habitual al trabajo.

Respecto a las colisiones, como es de esperar, estas ocurren en cruces a nivel de vías camineras con vías férreas. Estas suelen estar mal reguladas o incluso no reguladas en absoluto en algunos casos en el país. Al respecto es relevante también la propiedad de los cruces, ya que la responsabilidad de su tratamiento y mantención difiere si es pública o privada.

5.1.4 Accidentes viales en recintos privados

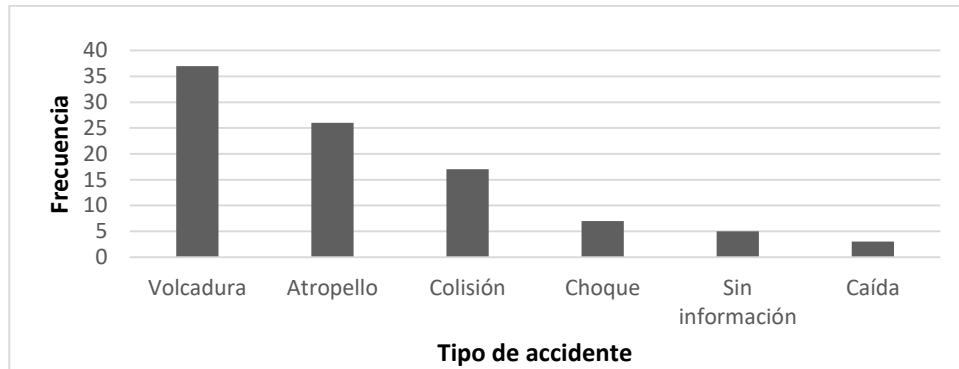
De los 1125 fallecidos en accidentes viales laborales de empresas vinculadas a Mutual de Seguridad en el período 2004-2016, se pudo determinar a partir de la descripción del accidente que 25 correspondían a siniestros ocurridos en recintos privados (por ejemplo, faenas productivas).

Por otra parte, al realizar el cruce de bases de datos con los registros de Carabineros de Chile, hubo 193 casos que no pudieron ser asociados, ya que no presentaban ningún tipo de vínculo. Esto puede deberse a errores en el registro de información, o a que efectivamente ocurrieron en un recinto privado. Es poco frecuente que Carabineros de Chile no asista a un accidente fatal en la vía pública, cometa errores severos al registrar sus características o derechamente omita el caso, ya que, al tratarse de un accidente fatal, debiera iniciarse un procedimiento policial. Por ende, pareciera razonable asumir que estos casos ocurrieron en recintos privados. No obstante, una considerable proporción de estos registros está calificada como accidente de trayecto, lo que no es coincidente con esta hipótesis. Por consiguiente, estos eventos fueron descartados del análisis, al igual que algunos casos en que la descripción indicaba explícitamente que el incidente ocurrió en la vía pública. Finalmente se analizaron los siguientes siniestros:

- Fallecidos en accidentes viales ocurridos en recintos privados según se desprende de la descripción del accidente (25 casos)

- Fallecidos en accidentes viales calificados como accidentes de trabajo, sin vínculo con los registros de Carabineros de Chile, y en que las descripciones no indicaban explícitamente que los eventos ocurrieron en la vía pública (70 casos)

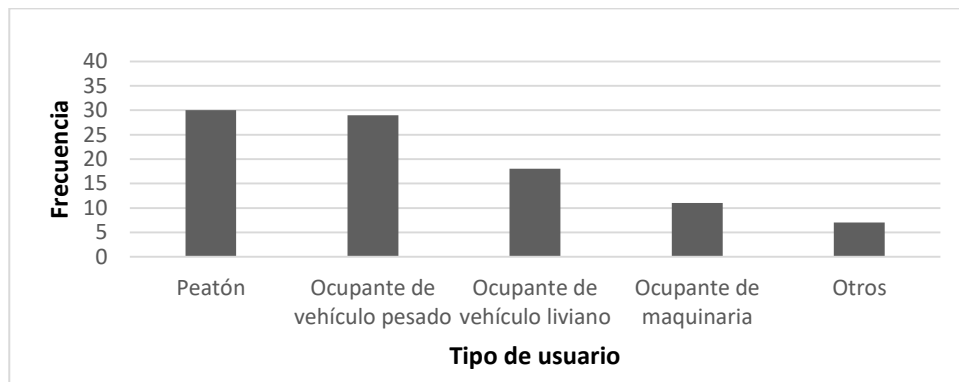
En la Figura 5-12 se observan los tipos de accidentes que caracterizan estos eventos. Destaca el predominio de volcaduras y atropellos.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad

Figura 5-12: Tipos de accidentes viales laborales fatales ocurridos en recintos privados

Al analizar el tipo de usuario fallecido en estos accidentes, se observa que predominan peatones y ocupantes de vehículos pesados (ver Figura 5-13).



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mutual de Seguridad

Figura 5-13: Tipos de usuarios fallecidos en accidentes viales laborales ocurridos en recintos privados

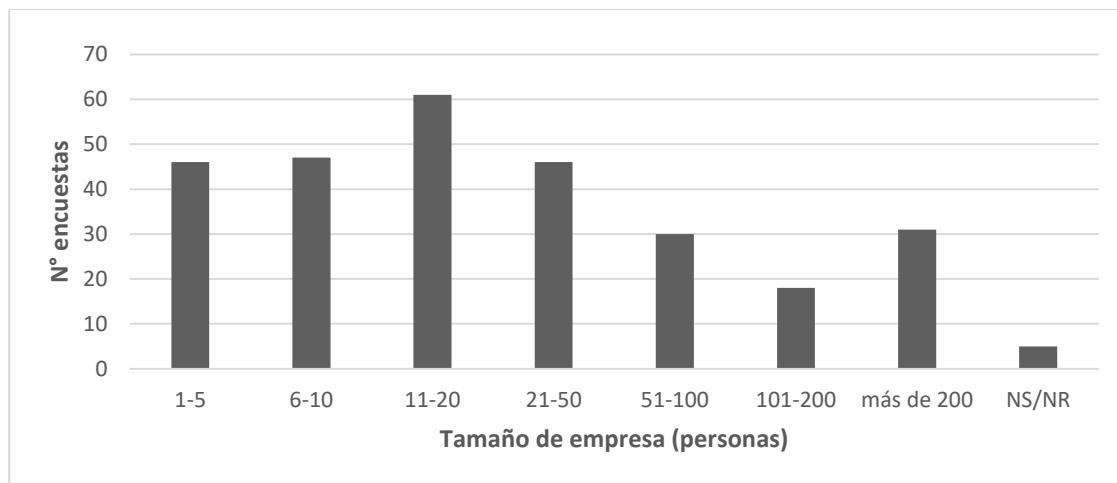
5.2 Encuesta de exposición vial

5.2.1 Empresas no vinculadas al transporte caminero

Se presentan, en primer lugar, algunas características generales de la muestra, a fin de analizar su distribución en cuanto a las variables tamaño, rubro y ubicación geográfica. Posteriormente se analizan indicadores de uso de modo de transporte y exposición al riesgo vial.

a. Características generales de la muestra

En la Figura 5-14 se presenta la distribución de las respuestas obtenidas según tamaño de empresa. Se observa que existe una distribución bastante equitativa de las respuestas en torno a esta variable.

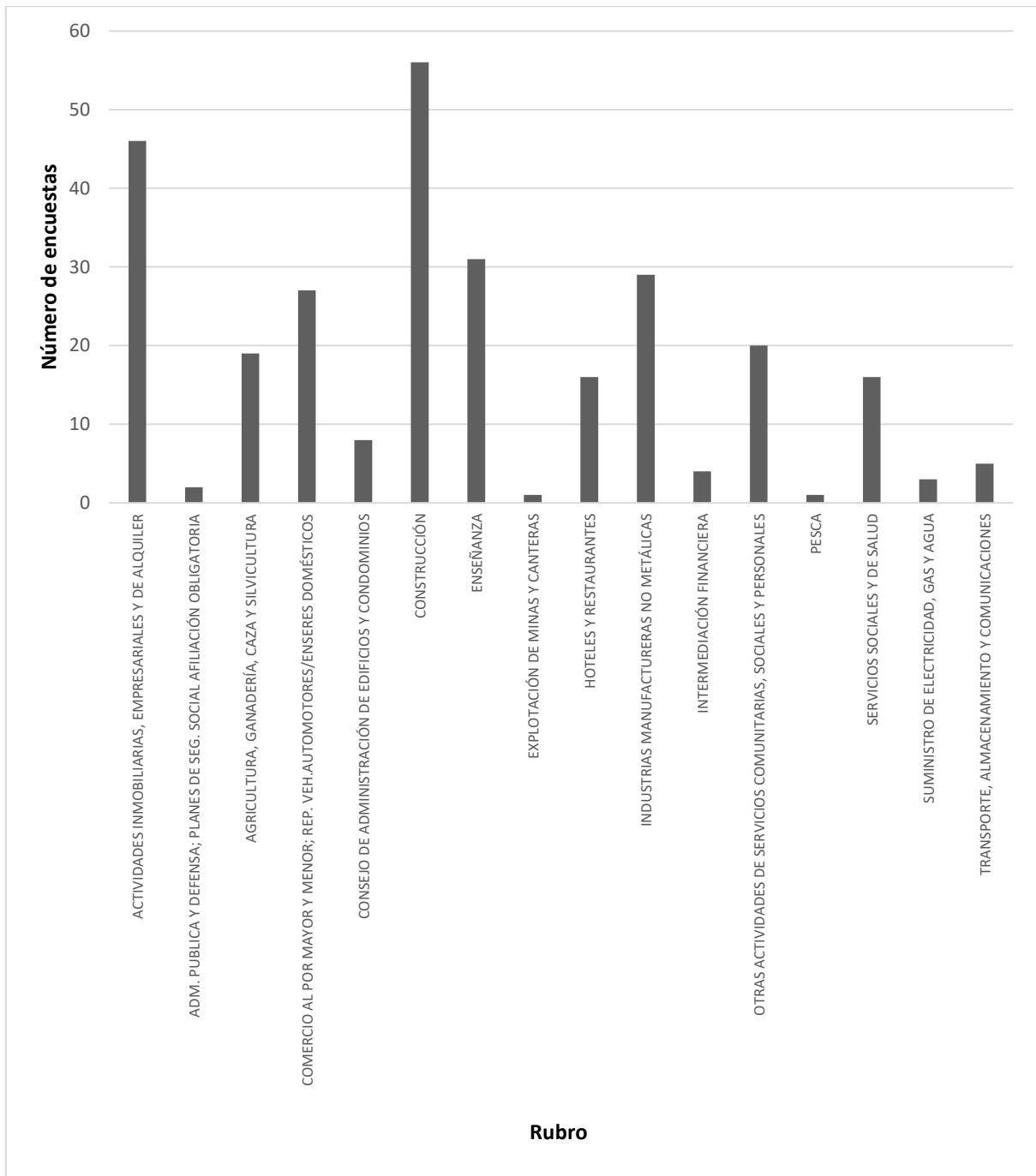


Fuente: Elaboración propia

Figura 5-14: Distribución de encuestas de empresas no vinculadas al transporte caminero según tamaño

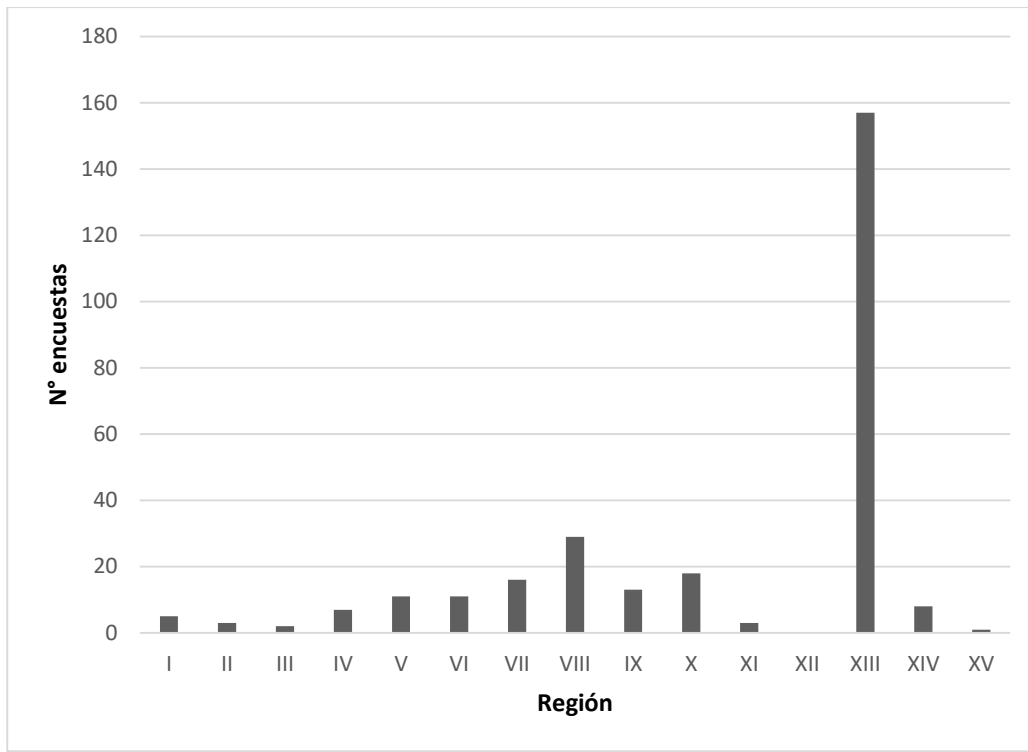
Se observa en la Figura 5-15 que la muestra abarca variados rubros productivos, entre los que destacan las categorías 'construcción' y 'actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler'.

Por su parte, en la Figura 5-16 se observa que existe una fuerte concentración de respuestas en empresas ubicadas en la Región Metropolitana (más del 55% del total). Respecto a las regiones restantes, todas presentan al menos una observación salvo la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. También se debe notar, que se obtuvieron menos respuestas asociadas a las zonas extremas del país.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-15: Distribución de encuestas de empresas no vinculadas al transporte caminero según rubro



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-16: Distribución de encuestas de empresas no vinculadas al transporte caminero por rubro

b. Indicadores de exposición según modo de transporte

Se presentan a continuación los principales indicadores de modos utilizados en viajes de trayecto, distancias medias de estos viajes, y tiempos medios de viaje, para analizar la exposición al riesgo vial según modo de transporte.

Respecto a los modos utilizados para viajes de trayecto, se consultó a las empresas por la distribución porcentual²⁷ de 6 modos distintos (auto, transporte público, bus de acercamiento, motocicleta, bicicleta y caminata), considerando los trabajadores que deben asistir al centro de trabajo principal de cada organización. Los resultados para esta partición modal son presentados en la Tabla 5-11.

Se observa que existe un fuerte predominio del transporte público (46,8%), seguido del automóvil (28,0%). El menor porcentaje está asociado a la motocicleta (1,2%), lo que es coherente con la baja popularidad que este modo tiene en nuestro país (por ejemplo, en relación a otros países de América Latina).

²⁷ Esta distribución debía ser estimada por el encargado de responder la encuesta.

Tamaño centro de trabajo principal (trabajadores)	Auto	Transporte público	Bus de acercamiento	Motocicleta	Bicicleta	Caminata	N° Encuestas
2-5	37,5%	36,8%	7,1%	2,6%	5,6%	10,4%	57
6-10	20,1%	55,4%	9,1%	0,3%	5,3%	9,8%	45
11-20	22,5%	50,0%	11,3%	0,5%	7,6%	8,0%	61
21-50	26,7%	55,9%	5,0%	0,9%	6,1%	5,4%	44
51-100	38,0%	40,3%	8,0%	1,3%	4,1%	8,2%	26
más de 100	28,2%	36,9%	24,8%	1,3%	5,6%	3,2%	36
NS/NR	11,3%	75,0%	2,5%	0,8%	1,8%	8,8%	4
Total	28,0%	46,8%	10,4%	1,2%	5,9%	7,8%	273

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-11: Partición modal en viajes de trayecto según tamaño del centro de trabajo principal

Al analizar esta distribución de viajes por modo de transporte según tamaño de empresa, destaca la relevancia del modo bus de acercamiento aumenta la cantidad de trabajadores. Siendo interesante notar la fuerte presencia de este modo en empresas de más de 100 trabajadores (a diferencia de tamaños previos), no solo en participación relativa, sino, que ello representa altos volúmenes de personas transportadas en modos seguros. Asimismo, aunque el transporte público presenta su mayor participación en empresas de tamaño intermedio, en empresas de mayor tamaño se ve desplazado por buses de acercamiento, lo que posiblemente esté asociado a la ubicación de dichas empresas en la ciudad. Además, la reunión de buses privados y públicos (realizada en vehículos de gran tamaño, esencialmente seguros para sus pasajeros) representan la mayor proporción de la partición modal (del orden de 60%, teniendo en consideración que difícilmente una empresa muy pequeña disponga de buses de acercamiento, a menos, que lo tenga como un servicio compartido, por ejemplo, con otras empresas).

Al aumentar el tamaño de empresa se observa que existe una tendencia decreciente del modo caminata, lo cual parece interesante dada la vulnerabilidad de esta forma de transporte. Para el modo bicicleta se observa que, independiente del tamaño de la empresa, tiene presencia bastante regular (entre 4% a 8%), que en ciertos tamaños compite o se asemeja a bus de acercamiento. Los usuarios vulnerables en general, esto es, reunión de peatones, ciclistas y motociclistas, representan una baja partición modal (de 10 y 18%), que decrece conforme aumenta el tamaño de la empresa, debido a la baja del modo caminata. Resultado interesante dada la vulnerabilidad de estos usuarios.

Para el caso de automovilistas se observa que su elección varía entre uno a dos quintos, aumentando hacia mayor tamaño (con excepción de empresas muy pequeñas de 2 a 5 personas, cuya definición puede estar muy gravada por uno o dos automóviles en la empresa).

Otra comparación interesante corresponde a diferencias de movilidad en la región Metropolitana respecto a otras regiones del país. En la Tabla 5-12 se observa que en la región Metropolitana existe una proporción más baja de viajes realizados en modos de caminata y auto, mientras que se incrementa considerablemente el uso del transporte público, de seguro, dada la mejor oferta de servicio, no solo en cobertura, y frecuencia, también, la existencia del modo Metro. Se constata que no varía la proporción del modo bus de acercamiento, también el automóvil tiene baja variación, en

consecuencia, la diferencia importante en la partición modal entre la región Metropolitana, y el resto de regiones, se refleja, fundamentalmente, en los modos caminata y transporte público, derivado, probablemente, de las variables oferta de transporte y tamaño de la ciudad.

Ubicación	Auto	Transporte público	Bus de acercamiento	Motocicleta	Bicicleta	Caminata	N° Encuestas
Región Metropolitana	23,3%	54,4%	10,3%	0,6%	5,9%	5,4%	151
Resto del país	33,8%	37,4%	10,5%	2,0%	5,8%	10,7%	122

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-12: Partición modal según agrupación de regiones

En este análisis de partición modal se debe tener presente que es un análisis agregado para la muestra de empresas, que aunque pudiera estar supeditado al tamaño de muestra y distribución espacial, y que naturalmente debiera obedecer a un análisis local, es un resultado interesante que refleja la forma de resolver el transporte según el tamaño de empresa, que sin duda queda determinado por variables dominantes como oferta de transporte, tamaño de la ciudad y localización de los lugares de trabajo.

Para caracterizar las distancias de viaje, como primer indicador de la exposición de los trabajadores al riesgo vial, se consultó por la cercanía de los hogares de los trabajadores respecto al centro de trabajo principal. Los resultados son presentados en la Tabla 5-13.

Tamaño centro de trabajo principal (trabajadores)	De la misma comuna asociada al centro de trabajo principal	Dos o tres comunas aledañas	Diversas comunas dentro de la región, a corta distancia en general (radio aproximado no excede de 5 km)	Diversas comunas dentro o fuera de la región, a larga distancia (radio aproximado sobrepasa, en muchos casos, de 5 km)	NS/NR	N° Encuestas
2-5	54,1%	19,7%	6,6%	19,7%	0,0%	61
6-10	43,8%	18,8%	10,4%	25,0%	2,1%	48
11-20	34,4%	25,0%	10,9%	26,6%	3,1%	64
21-50	29,5%	15,9%	4,5%	47,7%	2,3%	44
51-100	26,9%	23,1%	15,4%	30,8%	3,8%	26
más de 100	27,8%	16,7%	13,9%	38,9%	2,8%	36
NS/NR	0,0%	20,0%	0,0%	60,0%	20,0%	5
Total	37,3%	20,1%	9,5%	30,6%	2,5%	284

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-13: Distancias medias de viajes de trayecto según tamaño del centro de trabajo principal

Se observa que las empresas pequeñas tienen una mayor proporción de viajes iniciados en la misma comuna del centro de trabajo principal de la empresa. A medida que aumentan los trabajadores, esta proporción desciende, hasta llegar a un porcentaje relativamente estable (entre 25% y 30%) para empresas de más de 20 trabajadores. Por su parte, los viajes originados a mayor distancia (más de 5 km) aumentan junto al tamaño de la empresa, y los viajes asociados a comunas aledañas, o en general, de distancias medias (menores a 5 km), se presentan de relevancia más estables, para

distintos tamaños de empresa. Por lo tanto, se confirma que, en términos de distancia, la exposición vial por persona es mayor en empresas grandes que en empresas pequeñas (*ceteris paribus*).

Al igual que para el análisis de partición modal, se comparan a continuación las distancias de viaje asociadas a empresas ubicadas en la región Metropolitana frente a otros sectores del país. Se observan diferencias considerables entre ambos casos, según muestra la Tabla 5-14, los viajes al interior de la misma comuna²⁸ son mucho más habituales en sectores externos a la región Metropolitana, donde los viajes de larga distancia disminuyen considerablemente.

Ubicación	De la misma comuna asociada al centro de trabajo principal	Dos o tres comunas aledañas	Diversas comunas dentro de la región, a corta distancia en general (radio aproximado no excede de 5 km)	Diversas comunas dentro o fuera de la región, a larga distancia (radio aproximado sobrepasa, en muchos casos, de 5 km)	NS/NR
Región					
Metropolitana	17%	19%	15%	45%	3%
Resto del país	62%	21%	2%	13%	2%

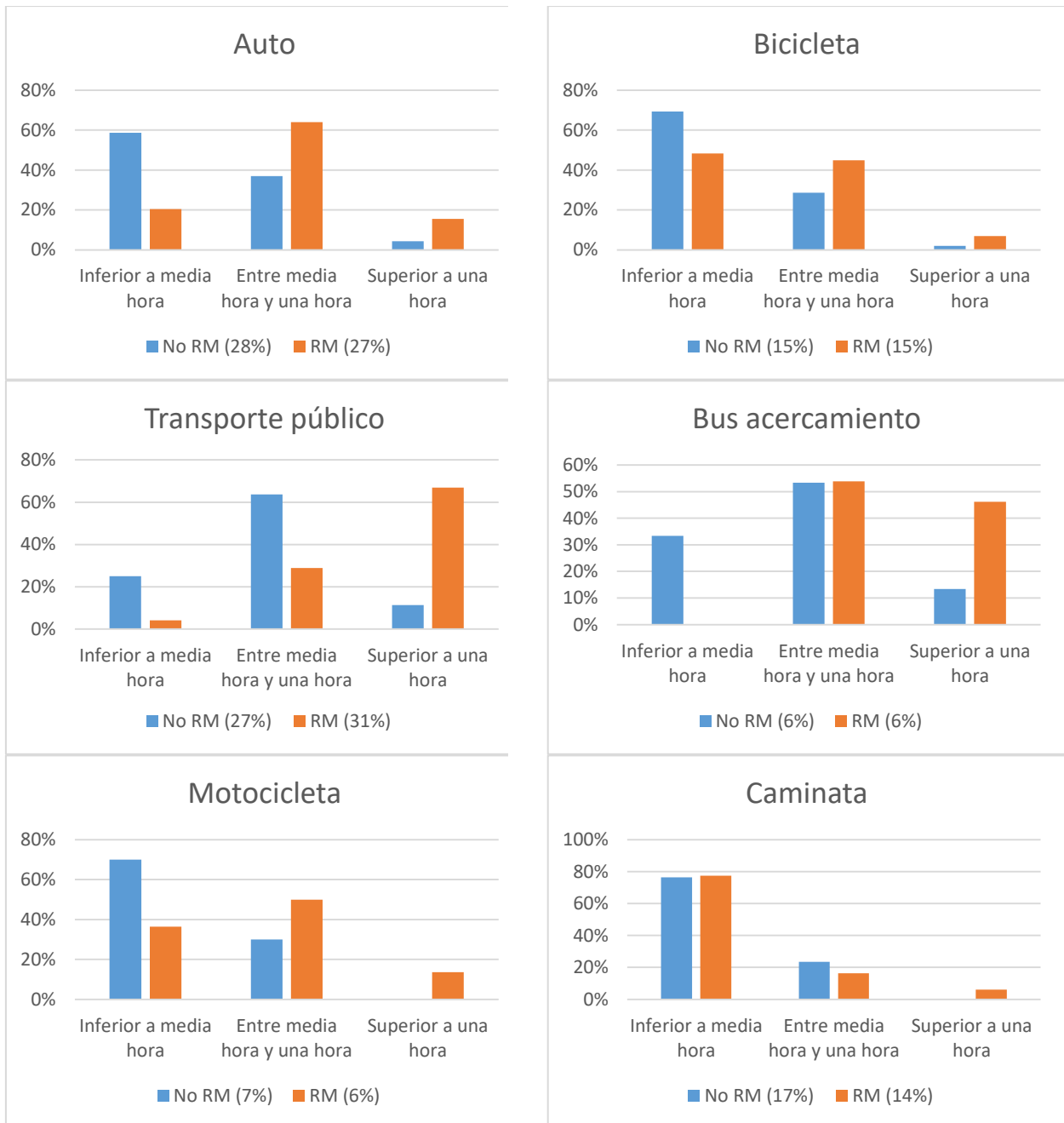
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-14: Distancias medias de viaje según agrupación de regiones

Otro indicador de exposición que puede ser utilizado es el tiempo de viaje según modo de transporte empleado. En particular, este indicador puede resultar más representativo al comparar modos de transporte con velocidades de operación muy distintas (por ejemplo: automóvil y caminata). El tiempo de viaje es categorizado como sigue: viajes de duración breve aquellos inferiores a media hora, duración media aquellos entre media hora y una hora, y de larga duración aquellos que superan una hora. Se separa la información para las empresas de la región Metropolitana y externas a la región Metropolitana encuestadas. La Figura 5-17 presenta resultados para los distintos modos de transporte según duración del tiempo de viaje para un mismo modo. La Figura 5-18 presenta estos mismos resultados según distintos modos de transporte para una misma duración del viaje.

Para los modos motorizados se observa que los mayores tiempos de exposición al sistema vial ocurren en el modo transporte público, en particular, en RM, lo cual se agrava porque corresponde a altos volúmenes de trabajadores transportados. En comparación, los buses de acercamiento suelen presentar tiempos de viajes más cortos, pero es una fracción menor de trabajadores (un quinto de transporte público). El automóvil, de similar proporción de uso que el transporte público (en conjunto superan un 55% del movimiento de trabajadores), sin embargo, presenta menores tiempos de viaje, con predominio de viajes entre media y una hora, siendo aún menor fuera de RM. A mayor abundamiento, en RM una baja fracción de los viajes en automóvil supera de una hora, en fuerte contraste, sobre un 60% supera de una hora en transporte público, algo similar ocurre en buses de acercamiento. La motocicleta, de similar preferencia que los buses de acercamiento, resulta más atractiva en viajes de corta duración. Para los modos caminata y bicicleta las empresas declaran tener bajos tiempos de viaje, derivados de cortas distancias.

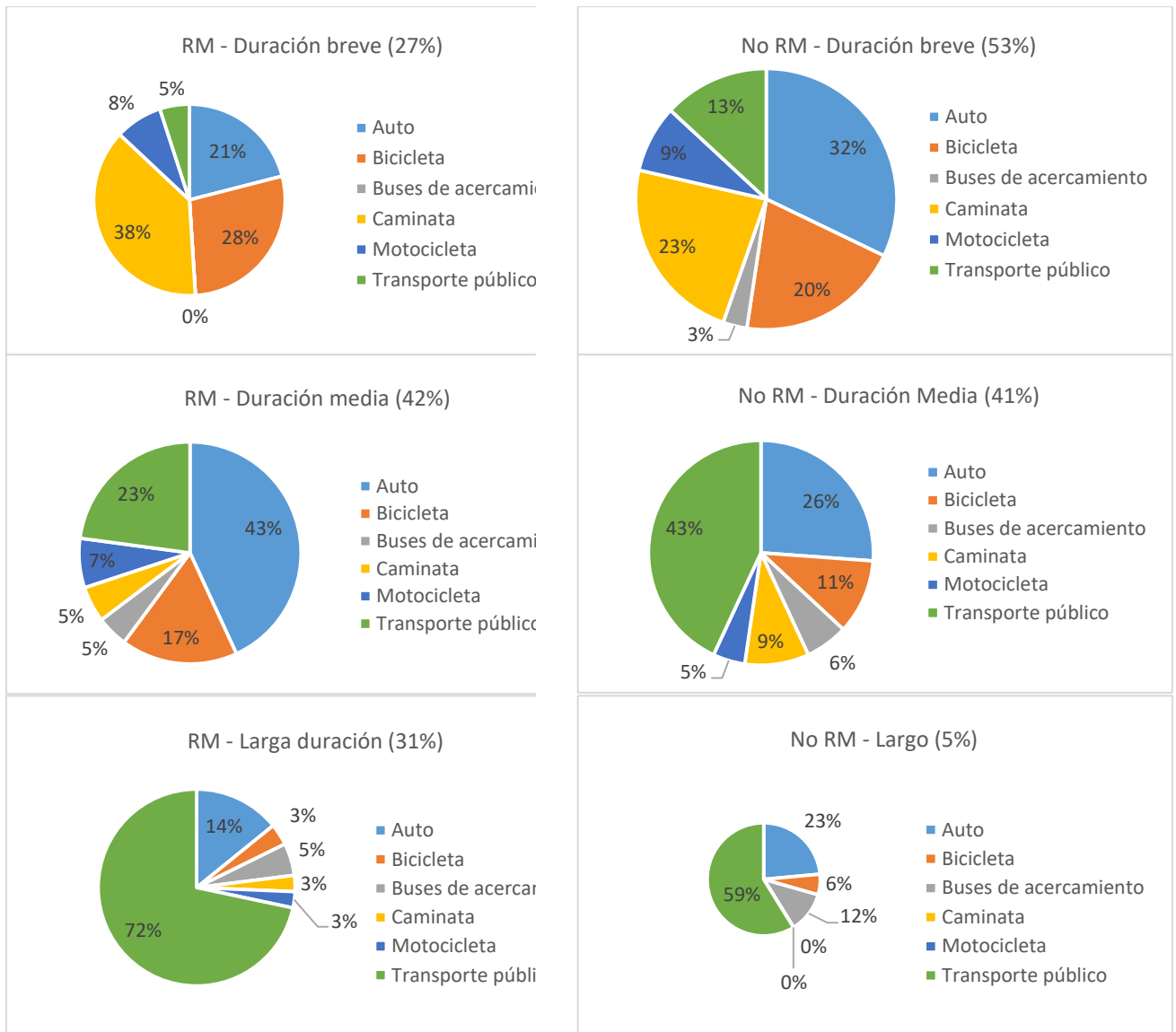
²⁸ Se debe presente que las áreas metropolitanas o complejos urbanos, como Gran Santiago, Gran Valparaíso, Gran Concepción, contienen diversas comunas, en cambio, en regiones se usa más el concepto de ciudad, con baja identificación por comunas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-17: Distribución según duración del tiempo estimado de viaje por modo de transporte, diferenciando entre RM o no-RM en que se indica la proporción de uso del modo²⁹

²⁹ Se excluyen de la figura los casos sin respuesta.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-18: Distribución según por modo de transporte por duración del tiempo estimado de viaje, diferenciando entre RM o no-RM en que se indica la proporción de uso del modo³⁰

Respecto a la duración de los viajes, para RM los tres niveles de duración presentan similar magnitud, es decir, una proporción de viajes no tan disímil como la observada en fuera de RM, donde predominan los viajes cortos, observándose escasos viajes de larga duración. En RM, dos tercios de los viajes de breve duración se hacen en bicicleta o caminado (usuarios vulnerables), para duración media predomina el automóvil con un 43%, y, definitivamente, para los viajes de larga

³⁰ Se excluyen de la figura los casos sin respuesta.

duración predomina el transporte público con un 72% de los viajes. Por el contrario, fuera de RM, más de la mitad de los viajes (53%) son de duración breve (inferiores a media hora), cuyos modos dominantes son un tercio en automóvil, un cuarto caminata y un quinto en bicicleta. Asimismo, sobre dos quintos de los viajes (43%) son de duración media, con predominio de transporte público (43%), seguido de automóvil (26%), finalmente, uno de cada veinte viajes es de larga duración, con fuerte predominio de transporte público (59%).

Como es de esperar, se observa que los mayores tiempos de exposición al sistema vial se observan en el modo transporte público, en especial en la región Metropolitana. Los buses de acercamiento se utilizan en la región Metropolitana realizando viajes de mediana o larga duración, mientras en otras regiones se asocian mayoritariamente a largas distancias. Por otra parte, los modos caminata y bicicleta se utilizan en ambos contextos, principalmente, asociados a viajes de corta duración, y su uso como modo de acceso es relevante especialmente fuera de la región Metropolitana. En términos de duración total de viaje, como indicador de exposición vial,³¹ se observa que comparativamente, las empresas de la región Metropolitana declaran tiempos de traslado bastante superiores a los observados en el resto de las regiones. En definitiva, siendo el transporte público y los buses de acercamiento modos más seguro³² que el resto de los modos usados por los trabajadores, los cuales, asimismo, representan la mayor proporción de viajes de trabajadores (55% en RM y 48% fuera de RM, ver Tabla 5-12), son comparativamente más lentos.

En este mismo razonamiento, en ambos contextos (RM y fuera de RM) existe una fuerte predilección por los modos caminata y bicicleta para los viajes cortos. Estos son viajes altamente riesgosos (usuarios vulnerables de las mayores tasas de riesgo en el sistema de transporte) pero que al representar bajas fracciones de viajeros (11% en RM y 17% fuera de RM, ver Tabla 5-12) y realizar viajes de corta permanencia en el sistema (es decir, al tener asociada una baja exposición vial) presentan una baja incidencia en el problema de la seguridad vial global.

5.2.2 Empresas vinculadas al transporte caminero

Se presentan también para este caso las características generales de la muestra, que abarca 30 empresas de transporte de carga (TC), 16 empresas de transporte de pasajeros (TP) y 257 empresas de otros rubros con fuerte movimiento de vehículos livianos en su operación (en adelante EVL).

Es importante notar que la muestra de encuestas de empresas de transporte de carga y transporte de pasajeros es pequeña,³³ por lo que los indicadores asociados deben ser tomados con cautela, ya que podrían presentar sesgos o no representar adecuadamente al universo de análisis. Aun así, estas respuestas permiten esbozar una primera aproximación para su caracterización.

³¹ Este análisis permite mostrar que al disponer de adecuada información de la dotación de trabajadores y de la forma en que se movilizan se podría construir adecuados indicadores de exposición vial, que al asociarlos con los accidentes observados se podría evaluar con bastante robustez la situación de la seguridad vial.

³² Es importante destacar que esta aseveración de seguridad sólo aplica arriba del vehículo, porque en el caso de transporte público se debe agregar el riesgo de acceder al modo, sea bus o metro,

³³ Esto se debe entre otros aspectos a que existen pocas empresas de este tipo afiliadas a Mutual de Seguridad (en comparación a todos los rubros restantes agregados).

a. Tipos de vehículos

Un indicador de interés es la propiedad de los vehículos y su esquema de funcionamiento, ya que esto determina responsabilidades respecto a la seguridad vial y eventuales accidentes.

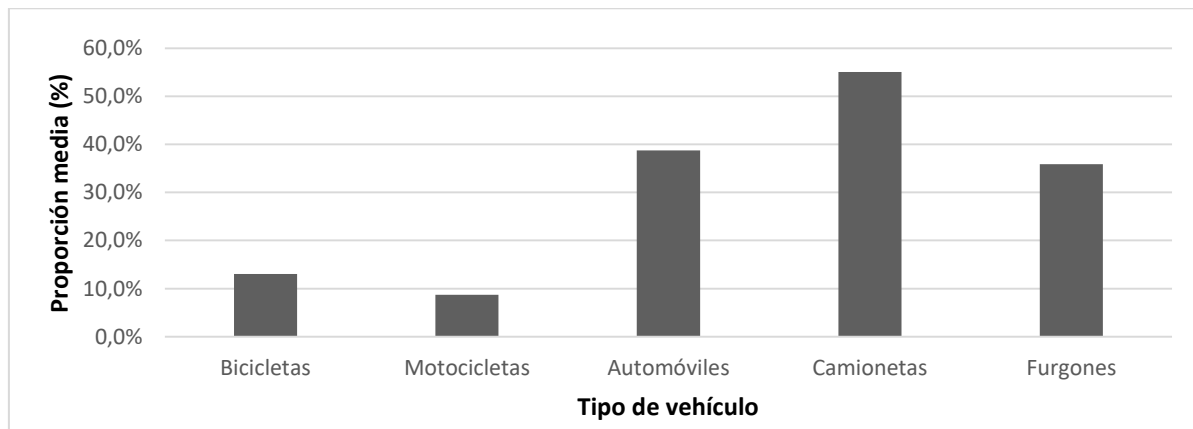
Propiedad de la flota de vehículos	EVL	TP	TC
Principalmente flota arrendada/subcontratada	16%	19%	10%
Principalmente flota de empleados ³⁴	6%	-	-
Principalmente flota propia	57%	50%	57%
Una combinación de las anteriores	20%	25%	20%
NS/NR	1%	6%	13%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-15: Propiedad de flotas de vehículos según tipo de empresa

Se observa que en todos los casos (EVL, TP y TC), la mayoría de las empresas posee flota propia, seguido de un sistema mixto y, finalmente, la minoría recurre a la externalización exclusiva de su flota. Se observa, por lo tanto, que en la mayoría de los casos de las empresas de transporte, estas mismas, son directamente responsables del mantenimiento de su flota y eventuales accidentes viales que pudieran generarse.

En la Figura 5-19 se observa la distribución media de tipos de vehículos para el caso EVL. Predominan vehículos livianos convencionales (automóviles, camionetas y furgones) por sobre modos asociados a usuarios vulnerables (bicicletas y motocicletas), aunque la presencia de estos dos últimos no es despreciable.



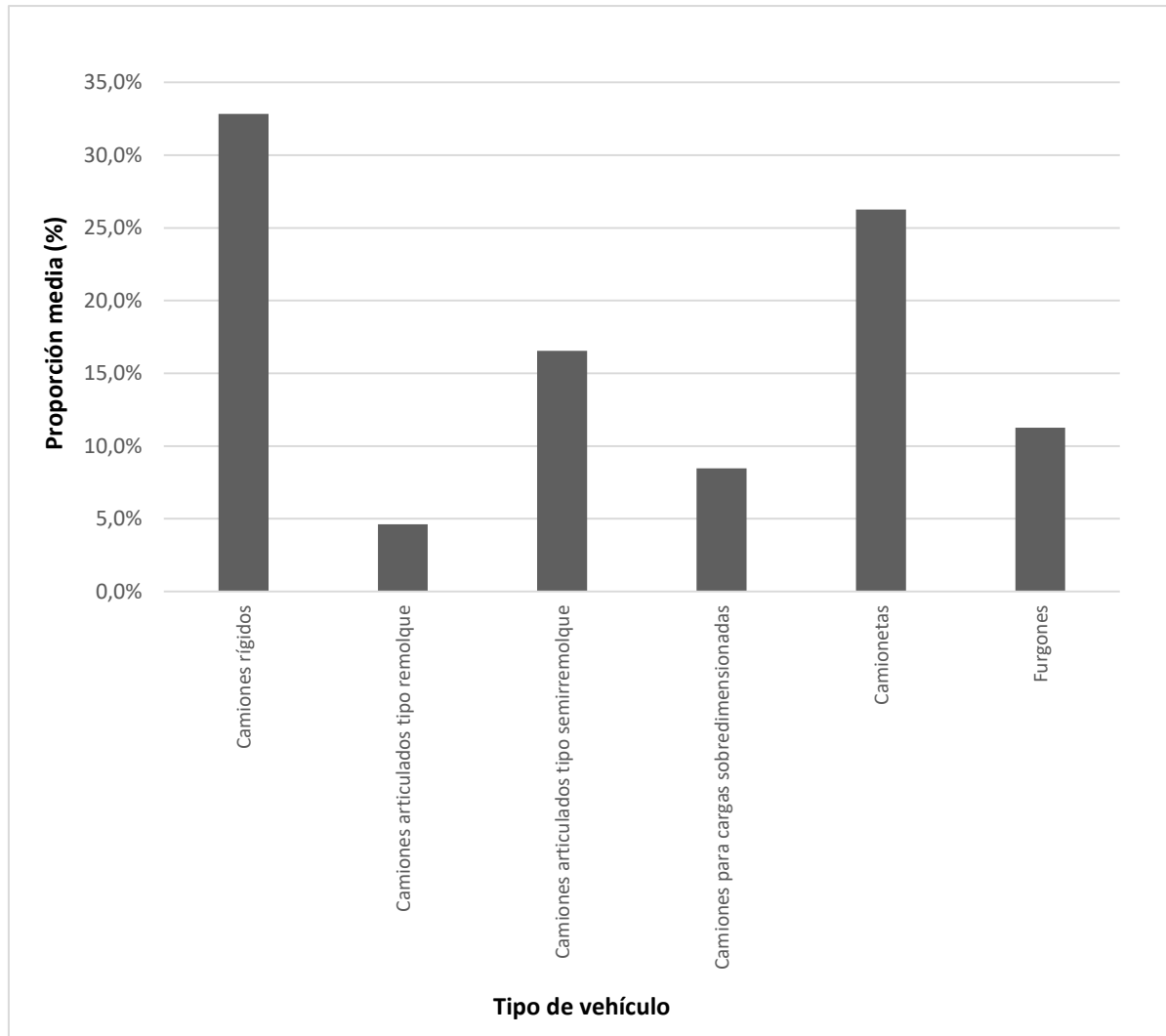
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-19: Distribución de tipos de vehículo en empresas de rubros no ligados al transporte caminero con fuerte presencia de vehículos livianos (EVL)

³⁴ Esta alternativa solo fue incluida para el caso de empresas con vehículos livianos, ya que no es usual que los empleados de una empresa posean vehículos pesados (camiones y buses)

En el caso de empresas de transporte de pasajeros (TP) que participaron de la encuesta, el 78% posee una flota de buses urbanos, un 11% posee buses interurbanos y el 11% restante opera con buses rurales (buses, minibuses, liebres, etc.).

Finalmente, para el caso de las empresas de carga se observa en la Figura 5-20 que predominan los camiones rígidos y las camionetas. Los vehículos menos habituales corresponden a los camiones articulados tipo remolque.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-20: Distribución de tipos de vehículo en empresas de transporte de carga (TC)

b. Tamaño de flota

En la Tabla 5-16 se observa la distribución del tamaño de flota según tamaño de empresa (cantidad de trabajadores). Se observa que predominan casos de pequeñas empresas con flotas igualmente pequeñas. No obstante, para empresas medianas o grandes también se observan algunos casos con flotas medianas o pequeñas. A nivel agregado, casi cuatro quintos de las empresas tienen flotas de menos de 20 vehículos.

Tamaño empresa \ Tamaño flota	1-2	3-5	6-10	11-20	21-100	Más de 100	NS/NR
1-5	23	10	0	0	0	0	1
6-10	18	14	5	0	0	0	3
11-20	16	20	14	6	0	0	1
21-50	2	11	11	12	5	0	3
51-100	3	0	1	4	12	1	0
101-200	2	2	1	8	5	1	0
más de 200	1	2	3	7	12	6	4
NS/NR	2	0	0	2	1	0	0
Total	67	59	35	39	35	8	12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-16: Tamaño de flota según tamaño de empresa EVL

Para el caso de empresas de transporte de carga y de pasajeros se observa una gran dispersión, probablemente, asociada al pequeño tamaño de la muestra (entre 1 y 130 camiones, y entre 1 y 989 buses, respectivamente).

c. Distancia recorrida

En la Tabla 5-17 se presentan las distancias medias recorridas por conductores en misión de empresas de distintos rubros con fuerte presencia de vehículos livianos.³⁵ Se observa que la distancia recorrida media diaria, según lo reportado, varía entre 90 y 150 km diarios a lo largo de los distintos rubros. Como un indicador de dispersión de la variabilidad de la distancia diaria recorrida se ha incluido la desviación estándar. En las mayores distancias recorridas califican los rubros 'Hoteles y Restaurantes', y 'Construcción'. En el primer caso, probablemente, esté asociado a empresas de comida tipo *delivery* o proveedores de insumos, mientras que en el segundo caso, probablemente, este indicador esté relacionado con el habitual traslado de materiales en camionetas a los lugares de construcción.

³⁵ Para el caso de empresas de transporte de carga y transporte de personas no existen suficientes observaciones para realizar un análisis detallado de la distancia recorrida.

Rubro	Distancia recorrida media al día por un conductor (km)	Desviación estándar (km)	N° Observaciones
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	96,8	65,8	36
ADM. PUBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEG. SOCIAL AFILIACIÓN OBLIGATORIA	110,6	95,6	10
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA	83,5	102,9	16
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR; REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMÉSTICOS	122,2	107,6	48
CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS Y CONDOMINIOS	-	-	4
CONSTRUCCIÓN	140,7	198,5	66
ENSEÑANZA	-	-	3
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	-	-	1
HOTELES Y RESTAURANTES	145,6	183,0	10
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METÁLICAS	110,4	144,5	38
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	-	-	4
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	97,3	93,4	10
PESCA	-	-	1
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	-	-	4
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	-	-	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-17: Distancias diarias recorridas por conductores laborales según rubro de empresas EVL³⁶

Otro indicador de interés corresponde a la distancia recorrida mensual total por trabajo por todos los vehículos asociados a empresas con fuerte presencia de vehículos livianos.

³⁶ Se consideraron solo los casos con al menos 10 observaciones para estimar las distancias medias respectivas y sus desviaciones estándar. Asimismo, se eliminaron algunos *outlier* que eran claramente irreales.

Tamaño empresa (trabajadores)	Distancia media recorrida mensual (km)
1-5	3.797
6-10	11.208
11-20	10.192
21-50	35.169
51-100	58.108
101-200	52.349
más de 200	129.766
NS/NR	38.935

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-18: Distancia media mensual recorrida por trabajo, según tamaño de empresas EVL

Se observa en la Tabla 5-18 que existe un sostenido aumento de la distancia recorrida en empresas más grandes, en las empresas con alto movimiento de vehículos livianos en su operación (EVL). En esto, resulta interesante analizar la relación entre distancia recorrida mensual y la cantidad de trabajadores por empresa. En la Tabla 5-19 se presenta este indicador al nivel individual por trabajador. Se puede observar que, a excepción de un valor discrepante, existe un marcado descenso de la distancia recorrida por número de trabajadores de la empresa, conforme aumenta el tamaño de esta. Lo anterior, puede llevar a no notar el real nivel de riesgo o exposición vial de los trabajadores que conducen con motivo de trabajo, pues los resultados de accidentes viales, fallecidos o lesionados, suelen analizarse empleando el número total de trabajadores de la empresa como controlador de tamaño, sea que dichos trabajadores conduzcan o no. Este aspecto nuevamente activa la relevancia de definir adecuados indicadores de exposición, para analizar adecuadamente el riesgo vial de unos u otros tipos de empresas.

Tamaño empresa	Distancia recorrida mensual por trabajador (km/empleados)
1-5	1.129
6-10	1.451
11-20	666
21-50	1.024
51-100	761
101-200	334
Más de 200	200

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-19: Distancia mensual por motivo de trabajo, por trabajador, según tamaño empresa EVL

6 Oportunidades de mejora en el levantamiento de indicadores

Finalmente, se generó un listado de oportunidades de mejora asociados a la recolección, estructuración, sistematización y análisis de la información relevante para el estudio de accidentes viales laborales. Para priorizar las recomendaciones realizadas se creó una matriz impacto-complejidad, que se presenta al final de esta sección.

6.1 Oportunidades de mejora

Se han detectado oportunidades de mejora en la recolección de información de accidentes y su posterior análisis. Se indican a continuación algunos hallazgos críticos, junto a una breve justificación que explica su relevancia y posibles medidas que contribuyan a disminuir estas brechas.

6.1.1 Ubicación del accidente

Actualmente la identificación del lugar de ocurrencia del accidente en las bases de datos de accidentes laborales fatales de Mutual de Seguridad se limita a la comuna y región asociadas al suceso. Esto impide realizar un análisis detallado, ya que no se puede establecer adecuadamente el ambiente vial o contexto en el cual se desarrolló el siniestro (por ejemplo, existen diferencias sustanciales entre accidentes de ámbito urbano y aquellos que se producen en sectores rurales).

Medidas: Se recomienda registrar de forma exacta la ubicación donde ocurrió el accidente. Para esto existen dos posibilidades (no necesariamente excluyentes). La primera, consiste en anotar la dirección exacta o intersección de calles para accidentes urbanos, y el código y rol de la ruta junto a su kilometraje para accidentes rurales. La segunda opción corresponde al registro de la ubicación mediante georreferenciación (detallando la latitud y longitud exacta asociada al siniestro). La primera alternativa suele presentar dificultades para identificar la ubicación (por ejemplo, en caminos rurales no necesariamente está claramente identificado el kilometraje exacto). De hecho, en las bases de datos de Carabineros de Chile (Serie 2000-2016), esta información está ausente en un 22% de los casos para accidentes viales rurales. La segunda opción presenta ciertos requerimientos tecnológicos, pero una vez superada esta barrera, permitiría disminuir los errores en el registro de la ubicación además de simplificar esta actividad (en la actualidad, son de uso común diversos dispositivos capaces de registrar una ubicación geográfica de forma sencilla).

6.1.2 Tipo de lugar del accidente

No se registra en las bases de datos si el accidente ocurrió en la vía pública o en un recinto privado: Esto es relevante por diversas razones. Por una parte, el contexto es distinto, y, por otra, difieren los actores con responsabilidad frente a un accidente. Por ejemplo, en el tratamiento de cruces ferroviarios privados y públicos, las responsabilidades de su mantención, utilización y aspectos de seguridad recaen en distintas entidades. En este sentido, las medidas preventivas o de mitigación que pudieran aplicar a cada caso probablemente serán distintas.

Medidas: Se recomienda registrar si un accidente vial laboral ocurrió en la vía pública o en un recinto privado.

6.1.3 Investigación causal del accidente

No se investigan los accidentes de trayecto con el objetivo de detectar sus causas: Como el objetivo principal de las investigaciones de accidentes realizadas por las Mutualidades consiste en calificar el accidente (si es laboral/trayecto o no), y, además, se parte de la base que en los accidentes de trayecto la empresa no puede tomar ninguna medida correctiva inmediata, no se realiza una investigación causal de los accidentes de trayecto. Actualmente, gran parte de los fallecidos en accidentes laborales ocurren en siniestros de trayecto (39%). Para contribuir a reducir este resultado es necesario comprender por qué ocurren estos eventos. Aunque para accidentes de trayecto el campo de acción asociado a medidas preventivas y de mitigación pudiera considerarse menor, sin un diagnóstico del problema, no es posible implementar medidas adecuadas para mejorar el estado de la situación.

Medidas: Se recomienda investigar causalmente tanto los accidentes viales laborales de trabajo, como los de trayecto. Para esto se recomienda adaptar un sistema similar al utilizado en Gran Bretaña (Department for Transport, 2013), para determinar las posibles causas o factores contribuyentes de un accidente de tránsito.³⁷ Este procedimiento estipula que el investigador debe elegir hasta seis factores relevantes de un listado de diversos aspectos usualmente influyentes (77 opciones distintas agrupadas en 9 categorías³⁸ para el caso de Gran Bretaña) en la generación de un accidente vial. Este listado debiera ser complementado para incorporar aspectos vinculados a la empresa asociada, a fin de determinar también eventuales responsabilidades que pudiera tener la empresa en el accidente. Una vez definidos los factores contribuyentes, el investigador debe decidir para cada factor si este influyó de forma “altamente probable” en el accidente o solo “posiblemente”. Un análisis causal de este tipo permite entre otros aspectos, disminuir eventuales sesgos del investigador, disminuir la probabilidad de que el investigador omita algún factor relevante, y entrega la posibilidad de construir una base de datos estructurada a partir de la información recopilada. De hecho, la alta presencia de eventos individuales (con un único vehículo involucrado) da cuentas de posibilidades de gestión desde el autocuidado o la capacitación de los trabajadores, y también en la capacitación de conductores de servicios privados de transporte; en especial, considerando la no despreciable relevancia del transporte de buses de acercamiento y acceso vía transporte público y privado.

6.1.4 Especialización de los investigadores de accidentes

En las Mutualidades no existen investigadores especializados en accidentes viales: Actualmente las investigaciones realizadas por las Mutualidades tienen como objetivo principal determinar la calificación del evento (si es un accidente de trabajo/trayecto o no). Aunque se realiza un análisis causal para definir medidas correctivas inmediatas en los accidentes de trabajo, no existen

³⁷ El formulario utilizado por la policía en Gran Bretaña para registrar un accidente está disponible en https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/230590/stats19.pdf.

³⁸ Las 9 categorías que agrupan diversos factores contribuyentes para la generación de accidentes viales en Gran Bretaña, son: el ambiente vial, defectos del vehículo, acciones imprudentes del conductor, problemas de reacción del conductor, distracción o disminución de capacidad del conductor, problemas de comportamiento o inexperiencia en el conductor, problemas de visibilidad, responsabilidades asociadas al peatón, y otros casos especiales.

especialistas en distintas áreas. En particular, la investigación de accidentes viales está bastante desarrollada a nivel internacional y considera distintos aspectos que se pueden descomponer, fundamentalmente, en los ejes más tradicionales, el usuario, el vehículo y el ambiente vial, agregando, en lo más recientemente, los aspectos de gestión del riesgo vial y manejo de contingencias viales por parte de las empresas.

Medidas: Se recomienda capacitar a los investigadores de Mutual de Seguridad (o a un grupo reducido destinado específicamente a la investigación de accidentes viales severos) en seguridad de tráfico vial y accidentes viales. Algunos contenidos relevantes corresponden a los siguientes:

- Dimensiones de la seguridad de tráfico vial (exposición, riesgo y consecuencias)
- Factor humano
- Velocidad y energía cinética
- Tolerancia biomecánica del ser humano
- Sistemas de seguridad de tráfico vial
- Estrategias o medidas para seguridad de tráfico vial
- Tipología de accidentes viales
- Investigación y reconstrucción de accidentes viales

Medidas: Adicionalmente, se recomienda capacitar a las empresas pertenecientes a las Mutualidades en gestión del riesgo vial y manejo de situaciones de emergencia vial. Ambos, aspectos ampliamente desarrollados en la práctica internacional, en particular, en países europeos.

6.1.5 Análisis de accidentes no fatales

En la base de datos de la Mutual no es posible identificar en los accidentes graves si corresponden a accidentes viales o no: Si bien uno de los objetivos original del estudio era analizar estos datos, entre otros aspectos, para evaluar la forma de asignar la severidad del accidente, actualmente no se puede determinar qué accidentes graves corresponden a accidentes viales y cuáles no. Esto es relevante, no solo por el daño remanente en las personas, también porque significan un alto costo para las Mutualidades y podrían dar indicios para recomendar medidas de mejora.

Medida: Confeccionar una base de datos similar a la de fallecidos para casos de heridos graves. De acuerdo a la “Visión Cero”, enfoque altamente efectivo para enfrentar el riesgo vial planteado en Suecia, y seguido por diversos países con buen desarrollo en seguridad vial, el foco en relación a la seguridad vial debe estar orientado a los accidentes severos. En particular, se busca a largo plazo que eventualmente nadie muera o quede gravemente herido producto de un accidente vial (Perkins, 2010). En este sentido, es recomendable separar los casos de heridos leves de los graves, y focalizar esfuerzos para atenuar estos últimos.

6.1.6 Indicadores de exposición

Los indicadores de exposición vial son determinantes para establecer cualquier indicador de riesgo: Para el caso de las Mutualidades, el indicador de exposición más simple de obtener corresponde a la cantidad de trabajadores por empresa. No obstante, para este estudio, este indicador solo estuvo disponible a nivel agregado, diferenciando por año, rubro genérico, y región. Considerando la diversidad de factores de que influyen en la generación y severidad de accidentes viales, esto restringe las posibilidades de construir indicadores de riesgo precisos.

Medida: Facilitar el registro de la cantidad de trabajadores por empresa a nivel mensual a los encargados de analizar las bases de datos históricas de accidentes viales laborales. Adicionalmente, se recomienda fuertemente realizar, a nivel semestral una encuesta de exposición vial –tanto a viajes al trabajo, como por trabajo– a todas las empresas afiliadas (en su defecto, a aquellos cuya actividad principal tenga directa relación con el sistema de transporte), similar a la aplicada en el marco de este estudio. Para estudiar la situación de riesgo vial laboral es crucial entender acabadamente la exposición vial de las empresas. Para lograr lo anterior, es especialmente relevante contar con una buena base de datos de contacto, que sea constantemente actualizada, depurada y corregida en caso de presentar errores, a fin de poder llegar al usuario objetivo con eficacia, pues la base de datos actualmente disponible adolece de estas características.

6.2 Análisis de impacto-complejidad de medidas propuestas

A objeto de priorizar las medidas propuestas, se diseñó una matriz de impacto-complejidad, en la cual cada medida es calificada cuantitativamente según ambas componentes. Como impacto se considera una estimación de la efectividad de la medida (en este caso respecto a la generación de datos útiles que puedan ser analizados eficazmente para atacar el problema), y como complejidad, el eventual costo, esfuerzo y/o duración que podrían estar asociados a la medida. En la Tabla 6-1 se presentan los resultados asociados. Ambos indicadores se evalúan según la experiencia del equipo de consultores, en escala de 1 a 5, donde 1 es el valor más bajo, y 5 es el valor más alto. Tres investigadores calificaron en forma independiente cada medida según la escala indicada, luego se calculó el promedio, para posteriormente, reunirse a consensuar la calificación definitiva indicada.

N	Medida propuesta	Impacto	Complejidad
1	Registro manual de ubicación exacta de accidentes	2	2
2	Registro con GPS de ubicación exacta de accidentes	3	3
3	Registro del tipo de lugar donde ocurrió el accidente (vía pública o recinto privado)	2	1
4	Realizar una investigación causal de los accidentes trayecto	4	4
5	Implementar un sistema estructurado de investigación causal de accidentes viales (levantamiento sistemático de factores contribuyentes)	4	4
6	Formar investigadores especializados en accidentes viales	4	4
7	Fomentar la implementación de sistemas de gestión de riesgo vial en las empresas	5	3
8	Crear una base de datos especial de accidentes viales con heridos graves	4	5
9	Facilitar registros de cantidad de trabajadores por empresa a nivel mensual a los encargados de analizar las bases de datos históricas de accidentes viales laborales	4	2
10	Realizar encuestas semestrales de exposición vial a empresas afiliadas	3	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-1: Matriz impacto-complejidad para las medidas propuestas

Como parte de la reunión de análisis de calificaciones independientes, se definió una priorización de la implementación de las medidas. La proposición es la siguiente:

- Aplicación inmediata de las medidas 1, 9 y 3.
- Activación siguiente de las medidas 2, 7 y 10,
- Considerar la implementación de un proyecto que incluya las medidas 4, 5 y 6, y
- Considerar la futura implementación de la medida 8.

En esta definición de oportunidades de mejora se destaca la importancia de recolectar información asociada a los heridos graves, no solo por la importancia en sí misma de este tipo de accidentes, sino, también, porque representan un alto costo directo para las mutualidades. Asimismo, parece muy conveniente fomentar en las empresas la implementación de sistemas de gestión de la seguridad, en particular, mediante la norma chilena NCH ISO 39.001, porque se involucra a las empresas en la solución activa y permanente del problema. Finalmente, se recomienda activar al interior de las mutuales la investigación causal de los accidentes, a modo de ir levantando sistemáticamente factores contribuyentes a los accidentes laborales, e ir formando investigadores especializados en accidentes viales.

7 Conclusiones

1. Se realizó un cruce de los accidentes viales laborales fatales de la Mutual de Seguridad con las bases de datos de accidentes viales de Carabineros de Chile par al serie 2004-2016, logrando una vinculación exitosa en el 72,3% de los casos. Esto permitió caracterizar las tipologías principales de accidentes existentes a nivel temporal y según rubro agregado. Algunos hallazgos relevantes se indican a continuación:
 - a) La mayoría de los accidentes viales laborales de trayecto se concentran en el período de punta mañana de días laborales.
 - b) Los accidentes viales laborales de trabajo se concentran en períodos específicos en la mayoría de los rubros analizados. Sin embargo, en el rubro transporte existe una distribución relativamente pareja a lo largo de las 24 horas del día.
 - c) La mayor tasa de accidentes viales laborales fatales se asocia al rubro electricidad, superando incluso al sector transporte.
 - d) La tasa de accidentes viales fatales de trabajo decrece a medida que aumenta el tamaño de empresa. Para la tasa de accidentes viales de trayecto no se observa alguna tendencia clara según tamaño de empresa.
2. A partir de la generación de agrupaciones (*cluster analysis*) se identificaron los tipos de accidentes viales laborales fatales más comunes:
 - a) Usuarios fallecidos en accidentes de trabajo al transitar en vehículos pesados por vías rurales
 - b) Usuarios fallecidos en accidentes de trayecto al transitar como usuarios vulnerables en zonas urbanas

- c) Usuarios fallecidos en accidentes de trayecto al transitar en vehículos livianos por vías rurales.
3. Se detectó que los accidentes viales en recintos privados corresponden principalmente a volcaduras y atropellos. Asimismo, los principales tipos de usuarios involucrados corresponden a peatones y ocupantes de vehículos pesados o maquinaria.
 4. Se observó que los accidentes ferroviarios fatales corresponden principalmente a atropellos, de los que aproximadamente la mitad presenta calificación de trayecto, y la otra mitad, de trabajo. Por lo tanto, existen situaciones de riesgo tanto al maniobrar equipos ferroviarios como también para las personas que deben cruzar vías férreas en su camino habitual asociado al trabajo.
 5. Se destaca la importancia de recolectar información asociada a los heridos graves, no solo por la importancia en sí misma de este tipo de accidentes, sino, también, porque representan un alto costo directo para las mutualidades.
 6. Se realizó una encuesta de exposición vial a empresas afiliadas a la Mutual de Seguridad. Esto permitió obtener algunos indicadores referentes a los viajes de trayecto y de trabajo de personal asociado a empresas afiliadas a esta mutual.
 7. Aunque el análisis de partición modal (modo de transporte utilizado por los trabajadores en sus viajes) fue realizado de forma agregada para la muestra de empresas, por lo que pudiera estar supeditado al tamaño de muestra y distribución espacial de esta, el resultado refleja la forma en que se resuelve el transporte de los trabajadores según el tamaño y localización de la empresa, que sin duda queda determinado por variables dominantes como oferta de transporte, tamaño de la ciudad y localización de los lugares de trabajo.
 8. Se observó que los mayores tiempos de exposición al sistema vial se observan en el modo transporte público, en especial en la región Metropolitana. También se observa que los buses de acercamiento se utilizan en la región Metropolitana en viajes de mediana o larga duración, y en regiones se asocian mayoritariamente a largas distancias. No obstante, aunque ambos modos están asociados a viajes de mayor duración y presentan la mayor proporción de los viajes (por lo que representan la mayor exposición vial), al ser estos los modos de transporte más seguros lo esperable es que redunden en una situación de riesgo vial mejor que el resto de los modos, siempre que se controlen adecuadamente los tramos de acceso a estos sistemas. Esto, debido a que los tiempos de caminata (acceso y transbordo) asociados a su uso, son instancias de alto riesgo para los usuarios. En consecuencia, bus de acercamiento u otras formas de fomentar un acceso seguro a los modos de transporte masivo, también más seguros (por ejemplo, el metro), parecen una recomendación relevante, especialmente, a media que aumenta el tamaño de la empresa.
 9. En las empresas con alto movimiento de vehículos livianos se observó un sostenido aumento de la distancia recorrida conforme aumenta el tamaño de la empresa. No

obstante, al dividir por el número total de trabajadores, se observa un marcado descenso de la distancia recorrida por número de trabajadores de la empresa, conforme aumenta el tamaño de esta. Esto puede ocultar el real nivel de riesgo o exposición vial de los trabajadores que conducen con motivo de trabajo, pues los resultados de accidentes viales suelen analizarse empleando el número total de trabajadores de la empresa como controlador de tamaño, sea que dichos trabajadores conduzcan o no. Este aspecto nuevamente activa la relevancia de definir adecuados indicadores de exposición, para analizar adecuadamente el riesgo vial de unos u otros tipos de empresas. Es entonces relevante definir adecuados indicadores de exposición, para disponer de análisis realistas del riesgo vial.

10. Se observó una fuerte predilección por los modos caminata y bicicleta para los viajes cortos, no obstante, al representar bajas fracciones de viajeros del total y corresponder a viajes de corta permanencia en el sistema, representan una baja exposición vial. Sin embargo, son viajes altamente riesgosos (usuarios vulnerables de las mayores tasas de riesgo en el sistema de transporte), entonces, se recomienda analizar la implementación de buses de acercamiento para tramos cortos, o analizar la factibilidad de modificar los recorridos de transporte público de modo de acercar a los trabajadores, para privilegiar el uso de modos más seguros.
11. Durante la realización del estudio se detectaron diversas oportunidades de mejora respecto a la recolección, estructuración, sistematización, y análisis de accidentes viales laborales. Entre las medidas que presentan una mejor relación impacto-complejidad destacan activar al interior de las mutuales la investigación causal de los accidentes, a modo de ir levantando sistemáticamente factores contribuyentes a los accidentes laborales, e ir formando investigadores especializados en accidentes viales, aspectos que se sugiere abordar mediante un proyecto de mediano plazo; asimismo, destaca la importancia de recolectar información asociada a los heridos graves, no solo por la importancia en sí misma de este tipo de accidentes, sino, también, porque representan un alto costo directo para las mutualidades.

8 Referencias

- Amorós, E., Brosnan, M., Wegman, F., Perez, C., & Segui, M. (2011). Reporting on serious road traffic casualties. *Combining and using different data sources to improve understanding of non-fatal road traffic crashes*.
- Carabineros de Chile. (2016). Bases de Datos de Accidentes Ferroviarios. Serie 2004-2015.
- Carabineros de Chile. (2017). Bases de Datos de Accidentes Viales de Chile (Serie 2000 - 2016).
- Cirera, E., Plasencia, A., Ferrando, J., & Arribas, P. (2001). Probabilistic Linkage of Police and Emergency Department Sources of Information on Motor-Vehicle Injury Cases: a Proposal for Improvement. *Traffic Injury Prevention*, 229-237.
- Department for Transport. (2013). *Reported Road Casualties in Great Britain: Guide to the Statistics and Data Sources*.
- Fresard, F., Iglesias, P., & Berg, S. (2017). *Seguridad vial de usuarios vulnerables en Chile: un problema urgente*. Centro de Políticas Públicas UC.
- Guha, S., Rastogi, R., & Shim, K. (2000). ROCK: A robust clustering algorithm for categorical attributes. *Information systems*, 345-366.
- Hauer, E. (2015). *The art of regression modeling in road safety*. New York: Springer.
- Huang, Z. (1997). A Fast Clustering Algorithm to Cluster Very Large Categorical Data Sets in Data Mining. *DMKD*, 34-39.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*. New York: Springer.
- Johansson, Ö., Wanvik, P. O., & Elvik, R. (2009). A new method for assessing the risk of accident associated with darkness. *Accident Analysis and Prevention*, 809-815.
- Kodinariya, T., & Makwana, P. (2013). Review on determining number of Cluster in K-Means Clustering. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 90-95.
- MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability*, 281-297.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2008). *Towards Zero: Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach*.
- Perkins, S. (2010). *Towards Vision Zero*. International Transport Forum.
- Sarsted, M., & Mooi, E. (2014). *A concise guide to market research. The Process, Data and Methods Using IBM SPSS Statistics*. Springer .
- Servicio de Impuestos Internos. (2006). *Todos los códigos de actividad económica*. Obtenido de <http://www.sii.cl/catastro/codigos.htm>

Team R. C. (2014). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Obtenido de www.R-project.org

Universidad Alberto Hurtado. (2014). *Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, Etapa IX Encuesta Origen Destino Santiago 2012*. Santiago.

9 Anexos

Se presentan en los siguientes anexos los formularios asociados a las distintas encuestas aplicadas durante el estudio. Se incluyen las preguntas, sus alternativas u opciones (si aplica) y la lógica condicional utilizada.

Anexo 1: Encuesta para empresas de transporte de carga

Consentimiento de participación

Page exit logic: Skip / Disqualify Logic**IF:** #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("No") **THEN:** Jump to [page 5 - Gracias!](#)

Logic: Show/hide trigger exists.

1) ¿Accede a participar?*

Sí

No

Caracterización general

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

2) ¿Cuál es su cargo en la empresa?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

3) ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa?

Menos de un año

- Entre 1 y 3 años
- Entre 3 y 5 años
- Más de 5 años

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

4) ¿Aproximadamente, cuántas personas trabajan en su empresa?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

5) ¿A qué rubro corresponde su empresa?

- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
- Pesca
- Explotación de minas y canteras
- Industrias manufactureras metálicas
- Suministro de electricidad, gas y agua
- Construcción
- Comercio al por mayor y menor, rep. vehículos automotores / enseres domésticos
- Hoteles y restaruentes
- Transporte, almacenamiento y comunicaciones
- Intermediación financiera
- Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
- Adm. Pública y defensa; planes de seg. social, afiliación obligatoria
- Enseñanza
- Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales
- Consejo de administración de edificios y condominios

() Organizaciones y órganos extraterritoriales

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

6) ¿Su actividad principal se desarrolla en contexto urbano o interurbano?

- () Principalmente urbano
- () Principalmente interurbano nacional
- () Principalmente interurbano nacional e internacional
- () Urbano e interurbano

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

7) ¿Tiene su empresa más de un sitio de emplazamiento?

- () Sí, tenemos múltiples centros de trabajo o direcciones (en distintas comunas o regiones)
- () No, esencialmente un centro de trabajo principal o casa matriz (en una única comuna)

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

8) ¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- () XV – Región de Arica y Parinacota
- () I – Región de Tarapacá
- () II – Región de Antofagasta
- () III – Región de Atacama
- () IV – Región de Coquimbo
- () V – Región de Valparaíso
- () XIII – Región Metropolitana
- () VI – Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
- () VII – Región del Maule

- VIII – Región del Bío Bío
- IX – Región de La Araucanía
- XIV Región de Los Ríos
- X Región de Los Lagos
- XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo
- XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XV – Región de Arica y Parinacota"))

9) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Arica
- Camarones
- General Lagos
- Putre

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("I – Región de Tarapacá"))

10) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alto Hospicio
- Camiña
- Colchane
- Huara
- Iquique
- Pica
- Pozo Almonte

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("II – Región de Antofagasta"))

11) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Antofagasta
- Calama
- María Elena
- Mejillones
- Ollagüe
- San Pedro de Atacama
- Sierra Gorda
- Taltal
- Tocopilla

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("III – Región de Atacama"))

12) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alto del Carmen
- Caldera
- Chañaral
- Copiapó
- Diego de Almagro
- Freirina
- Huasco
- Tierra Amarilla
- Vallenar

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("IV – Región de Coquimbo"))

13) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Andacollo
- Canela
- Combarbalá
- Coquimbo
- Illapel
- La Higuera
- La Serena
- Los Vilos
- Monte Patria
- Ovalle
- Paihuano
- Punitaqui
- Río Hurtado
- Salamanca
- Vicuña

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("V – Región de Valparaíso"))

14) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Algarrobo
- Cabildo
- Calle Larga
- Cartagena
- Casablanca
- Catemu

- Concón
- El Quisco
- El Tabo
- Hijuelas
- Isla de Pascua
- Juan Fernández
- La Calera
- La Cruz
- La Ligua
- Limache
- Llaillay
- Los Andes
- Nogales
- Olmué
- Panquehue
- Papudo
- Petorca
- Puchuncaví
- Putaendo
- Quillota
- Quilpué
- Quintero
- Rinconada
- San Antonio
- San Esteban
- San Felipe
- Santa María
- Santo Domingo
- Valparaíso
- Villa Alemana

- Viña del Mar
- Zapallar

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XIII – Región Metropolitana"))

15) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alhué
- Buin
- Calera de Tango
- Cerrillos
- Cerro Navia
- Colina
- Conchalí
- Curacaví
- El Bosque
- El Monte
- Estación Central
- Huechuraba
- Independencia
- Isla de Maipo
- La Cisterna
- La Florida
- La Granja
- La Pintana
- La Reina
- Lampa
- Las Condes
- Lo Barnechea

- Lo Espejo
- Lo Prado
- Macul
- Maipú
- María Pinto
- Melipilla
- Ñuñoa
- Padre Hurtado
- Paine
- Pedro Aguirre Cerda
- Peñaflores
- Peñalolén
- Pirque
- Providencia
- Pudahuel
- Puente Alto
- Quilicura
- Quinta Normal
- Recoleta
- Renca
- San Bernardo
- San Joaquín
- San José de Maipo
- San Miguel
- San Pedro
- San Ramón
- Santiago
- Talagante
- Til Til
- Vitacura

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VI – Región del Libertador General Bernardo O'Higgins"))

16) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Chépica
- Chimbarongo
- Codegua
- Coinco
- Coltauco
- Doñihue
- Graneros
- La Estrella
- Las Cabras
- Litueche
- Lolol
- Machalí
- Malloa
- Marchihue
- Mostazal
- Nancagua
- Navidad
- Olivar
- Palmilla
- Paredones
- Peralillo
- Peumo
- Pichidegua
- Pichilemu

- Placilla
- Pumanque
- Quinta de Tilcoco
- Rancagua
- Rengo
- Requínoa
- San Fernando
- San Vicente
- Santa Cruz

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VII – Región del Maule"))

17) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Cauquenes
- Chanco
- Colbún
- Constitución
- Curepto
- Curicó
- Empedrado
- Hualañé
- Licantén
- Linares
- Longaví
- Maule
- Molina
- Parral
- Pelarco

- Pelluhue
- Penciahue
- Rauco
- Retiro
- Río Claro
- Romeral
- Sagrada Familia
- San Clemente
- San Javier
- San Rafael
- Talca
- Teno
- Vichuquén
- Villa Alegre
- Yervas Buenas

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VIII – Región del BíoBío"))

18) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alto Biobío
- Antuco
- Arauco
- Bulnes
- Cabrero
- Cañete
- Chiguayante
- Chillán
- Chillán Viejo

- Cobquecura
- Coelemu
- Coihueco
- Concepción
- Contulmo
- Coronel
- Curanilahue
- El Carmen
- Florida
- Hualpén
- Hualqui
- Laja
- Lebu
- Los Álamos
- Los Ángeles
- Lota
- Mulchén
- Nacimiento
- Negrete
- Ninhue
- Ñiquén
- Pemuco
- Penco
- Pinto
- Portezuelo
- Quilaco
- Quilleco
- Quillón
- Quirihue
- Ránquil

- San Carlos
- San Fabián
- San Ignacio
- San Nicolás
- San Pedro de La Paz
- San Rosendo
- Santa Bárbara
- Santa Juana
- Talcahuano
- Tirúa
- Tomé
- Treguaco
- Tucapel
- Yumbel
- Yungay

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("IX – Región de La Araucanía"))

19) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Angol
- Carahue
- Cholchol
- Collipulli
- Cunco
- Curacautín
- Curarrehue
- Ercilla
- Freire

- Galvarino
- Gorbea
- Lautaro
- Loncoche
- Lonquimay
- Los Sauces
- Lumaco
- Melipeuco
- Nueva Imperial
- Padre Las Casas
- Perquenco
- Pitrufquén
- Pucón
- Purén
- Renaico
- Saavedra
- Temuco
- Teodoro Schmidt
- Toltén
- Traiguén
- Victoria
- Vilcún
- Villarrica

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XIV Región de Los Ríos"))

20) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Corral

- Futrono
- La Unión
- Lago Ranco
- Lanco
- Los Lagos
- Máfil
- Mariquina
- Paillaco
- Panguipulli
- Río Bueno
- Valdivia

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("X Región de Los Lagos"))

21) ¿ En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Ancud
- Calbuco
- Castro
- Chaitén
- Chonchi
- Cochamó
- Curaco de Vélez
- Dalcahue
- Fresa
- Frutillar
- Futaleufú
- Hualaihué
- Llanquihue

- Los Muermos
- Maullín
- Osorno
- Palena
- Puerto Montt
- Puerto Octay
- Puerto Varas
- Puqueldón
- Purranque
- Puyehue
- Queilén
- Quellón
- Quemchi
- Quinchao
- Río Negro
- San Juan de la Costa
- San Pablo

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo"))

22) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Aysén
- Chile Chico
- Cisnes
- Cochrane
- Coyhaique
- Guaitecas
- Lago Verde

- O'Higgins
- Río Ibáñez
- Tortel

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena"))

23) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Antártica
- Cabo de Hornos
- Laguna Blanca
- Natales
- Porvenir
- Primavera
- Punta Arenas
- Río Verde
- San Gregorio
- Timaukel
- Torres del Paine

Caracterización específica

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

24) ¿Opera usted con flota propia o mediante subcontratos?

- Principalmente flota propia
- Principalmente flota arrendada/subcontratada

() Una combinación de ambas

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

25) Indique aproximadamente, qué porcentaje de vehículos de cada tipo tiene su empresa (considerando flota propia y subcontratada).

_____ Camiones "tres cuartos" o de reparto "urbano"

_____ Camiones rígidos

_____ Camiones articulados del tipo remolque (camión rígido más remolque)

_____ Camiones articulados del tipo semirremolque (tracto-camión más semirremolque)

_____ Camiones para cargas sobredimensionadas

_____ Furgones

_____ Camionetas

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

26) ¿Cuántos camiones componen su flota total (considerando flota propia y subcontratada)?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

27) ¿Aproximadamente, cuántos kilómetros totales recorrió su flota total el último año (considerando flota propia y subcontratada)?

Caracterización específica

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

28) ¿Por lo tanto, es razonable asumir que en promedio un camión de su flota recorre mensualmente la siguiente cantidad de kilómetros?³⁹

SI EL VALOR NO LE PARECE RAZONABLE MODIFIQUE LA RESPUESTA.

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

29) Los conductores vinculados a su operación son:

- Principalmente contratados por la empresa
- Principalmente externos (de otra empresa)
- Una combinación de ambos

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

30) ¿Cuántos conductores profesionales trabajan en/para su empresa (considerando contratados y externos)?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

31) ¿En un día habitual de trabajo, aproximadamente, cuál es el promedio de kilómetros diarios que maneja un conductor asociado a su empresa?

³⁹ En esta pregunta se entregaba al encuestado un valor tentativo en base a sus respuestas previas en las preguntas 26 y 27

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

32) ¿Conducen sus choferes habitualmente en turnos nocturnos?

Sí

No

Gracias!

Anexo 2: Encuesta para empresas de transporte de personas

Consentimiento de participación

Page exit logic: Skip / Disqualify Logic**IF:** #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("No") **THEN:** Jump to [page 6 - Gracias!](#)

Logic: Show/hide trigger exists.

1) ¿Accede a participar?*

Sí

No

Caracterización general

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

2) ¿Cuál es su cargo en la empresa?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

3) ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa?

Menos de un año

Entre 1 y 3 años

Entre 3 y 5 años

Más de 5 años

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

4) ¿Aproximadamente, cuántas personas trabajan en su empresa?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

5) ¿A qué rubro corresponde su empresa?

- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
- Pesca
- Explotación de minas y canteras
- Industrias manufactureras metálicas
- Suministro de electricidad, gas y agua
- Construcción
- Comercio al por mayor y menor, rep. vehículos automotores / enseres domésticos
- Hoteles y restaruentes
- Transporte, almacenamiento y comunicaciones
- Intermediación financiera
- Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
- Adm. Pública y defensa; planes de seg. social, afiliación obligatoria
- Enseñanza
- Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales
- Consejo de administración de edificios y condominios
- Organizaciones y órganos extraterritoriales

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

6) ¿Su actividad principal se desarrolla en contexto urbano o interurbano?

- Principalmente urbano
- Principalmente interurbano nacional
- Principalmente interurbano nacional e internacional
- Urbano e interurbano

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

7) ¿Tiene su empresa más de un sitio de emplazamiento?

- Sí, tenemos múltiples centros de trabajo o direcciones (en distintas comunas o regiones)
- No, esencialmente un centro de trabajo principal o casa matriz (en una única comuna)

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

8) ¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- XV – Región de Arica y Parinacota
- I – Región de Tarapacá
- II – Región de Antofagasta
- III – Región de Atacama
- IV – Región de Coquimbo
- V – Región de Valparaíso
- XIII – Región Metropolitana
- VI – Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
- VII – Región del Maule
- VIII – Región del Bío-bío
- IX – Región de La Araucanía
- XIV Región de Los Ríos
- X Región de Los Lagos
- XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XV – Región de Arica y Parinacota"))

9) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Arica
- Camarones
- General Lagos
- Putre

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("I – Región de Tarapacá"))

10) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alto Hospicio
- Camiña
- Colchane
- Huara
- Iquique
- Pica
- Pozo Almonte

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("II – Región de Antofagasta"))

11) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Antofagasta

- Calama
- María Elena
- Mejillones
- Ollagüe
- San Pedro de Atacama
- Sierra Gorda
- Taltal
- Tocopilla

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("III – Región de Atacama"))

12) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alto del Carmen
- Caldera
- Chañaral
- Copiapó
- Diego de Almagro
- Freirina
- Huasco
- Tierra Amarilla
- Vallenar

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("IV – Región de Coquimbo"))

13) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Andacollo
- Canela

- Combarbalá
- Coquimbo
- Illapel
- La Higuera
- La Serena
- Los Vilos
- Monte Patria
- Ovalle
- Paihuano
- Punitaqui
- Río Hurtado
- Salamanca
- Vicuña

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("V – Región de Valparaíso"))

14) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Algarrobo
- Cabildo
- Calle Larga
- Cartagena
- Casablanca
- Catemu
- Concón
- El Quisco
- El Tabo
- Hijuelas
- Isla de Pascua

- Juan Fernández
- La Calera
- La Cruz
- La Ligua
- Limache
- Llaillay
- Los Andes
- Nogales
- Olmué
- Panquehue
- Papudo
- Petorca
- Puchuncaví
- Putaendo
- Quillota
- Quilpué
- Quintero
- Rinconada
- San Antonio
- San Esteban
- San Felipe
- Santa María
- Santo Domingo
- Valparaíso
- Villa Alemana
- Viña del Mar
- Zapallar

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XIII – Región Metropolitana"))

15) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alhué
- Buin
- Calera de Tango
- Cerrillos
- Cerro Navia
- Colina
- Conchalí
- Curacaví
- El Bosque
- El Monte
- Estación Central
- Huechuraba
- Independencia
- Isla de Maipo
- La Cisterna
- La Florida
- La Granja
- La Pintana
- La Reina
- Lampa
- Las Condes
- Lo Barnechea
- Lo Espejo
- Lo Prado
- Macul

- Maipú
- María Pinto
- Melipilla
- Ñuñoa
- Padre Hurtado
- Paine
- Pedro Aguirre Cerda
- Peñaflores
- Peñalolén
- Pirque
- Providencia
- Pudahuel
- Puente Alto
- Quilicura
- Quinta Normal
- Recoleta
- Renca
- San Bernardo
- San Joaquín
- San José de Maipo
- San Miguel
- San Pedro
- San Ramón
- Santiago
- Talagante
- Til Til
- Vitacura

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VI – Región del Libertador General Bernardo O'Higgins"))

16) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Chépica
- Chimbarongo
- Codegua
- Coinco
- Coltauco
- Doñihue
- Graneros
- La Estrella
- Las Cabras
- Litueche
- Lolol
- Machalí
- Malloa
- Marchihue
- Mostazal
- Nancagua
- Navidad
- Olivar
- Palmilla
- Paredones
- Peralillo
- Peumo
- Pichidegua
- Pichilemu
- Placilla

- Pumanque
- Quinta de Tilcoco
- Rancagua
- Rengo
- Requínoa
- San Fernando
- San Vicente
- Santa Cruz

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VII – Región del Maule"))

17) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Cauquenes
- Chanco
- Colbún
- Constitución
- Curepto
- Curicó
- Empedrado
- Hualañé
- Licantén
- Linares
- Longaví
- Maule
- Molina
- Parral
- Pelarco
- Pelluhue

- Penciahue
- Rauco
- Retiro
- Río Claro
- Romeral
- Sagrada Familia
- San Clemente
- San Javier
- San Rafael
- Talca
- Teno
- Vichuquén
- Villa Alegre
- Yerbas Buenas

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VIII – Región del BíoBío"))

18) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alto Biobío
- Antuco
- Arauco
- Bulnes
- Cabrero
- Cañete
- Chiguayante
- Chillán
- Chillán Viejo
- Cobquecura

- Coelemu
- Coihueco
- Concepción
- Contulmo
- Coronel
- Curanilahue
- El Carmen
- Florida
- Hualpén
- Hualqui
- Laja
- Lebu
- Los Álamos
- Los Ángeles
- Lota
- Mulchén
- Nacimiento
- Negrete
- Ninhue
- Ñiquén
- Pemuco
- Penco
- Pinto
- Portezuelo
- Quilaco
- Quilleco
- Quillón
- Quirihue
- Ránquil
- San Carlos

- San Fabián
- San Ignacio
- San Nicolás
- San Pedro de La Paz
- San Rosendo
- Santa Bárbara
- Santa Juana
- Talcahuano
- Tirúa
- Tomé
- Treguaco
- Tucapel
- Yumbel
- Yungay

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("IX – Región de La Araucanía"))

19) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Angol
- Carahue
- Cholchol
- Collipulli
- Cunco
- Curacautín
- Curarrehue
- Ercilla
- Freire
- Galvarino

- Gorbea
- Lautaro
- Loncoche
- Lonquimay
- Los Sauces
- Lumaco
- Melipeuco
- Nueva Imperial
- Padre Las Casas
- Perquenco
- Pitrufoquén
- Pucón
- Purén
- Renaico
- Saavedra
- Temuco
- Teodoro Schmidt
- Toltén
- Traiguén
- Victoria
- Vilcún
- Villarrica

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XIV Región de Los Ríos"))

20) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Corral
- Futrono

- La Unión
- Lago Ranco
- Lanco
- Los Lagos
- Máfil
- Mariquina
- Paillaco
- Panguipulli
- Río Bueno
- Valdivia

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("X Región de Los Lagos"))

21) ¿ En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Ancud
- Calbuco
- Castro
- Chaitén
- Chonchi
- Cochamó
- Curaco de Vélez
- Dalcahue
- Fresia
- Frutillar
- Futaleufú
- Hualaihué
- Llanquihue
- Los Muermos

- Maullín
- Osorno
- Palena
- Puerto Montt
- Puerto Octay
- Puerto Varas
- Puqueldón
- Purranque
- Puyehue
- Queilén
- Quellón
- Quemchi
- Quinchao
- Río Negro
- San Juan de la Costa
- San Pablo

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo"))

22) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Aysén
- Chile Chico
- Cisnes
- Cochrane
- Coyhaique
- Guaitecas
- Lago Verde
- O'Higgins

- Río Ibáñez
- Tortel

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #8 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena"))

23) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Antártica
- Cabo de Hornos
- Laguna Blanca
- Natales
- Porvenir
- Primavera
- Punta Arenas
- Río Verde
- San Gregorio
- Timaukel
- Torres del Paine

Caracterización específica

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

24) ¿Opera usted con flota propia o mediante subcontratos?

- Principalmente flota propia
- Principalmente flota arrendada/subcontratada
- Una combinación de ambas

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

25) Indique aproximadamente qué porcentaje de buses de cada tipo componen su flota (considerando flota propia, subcontratada y de empleados).

_____ Buses urbanos

_____ Buses interurbanos

_____ Buses rurales (buses, microbuses, liebres, otros)

Caracterización específica

Logic: Hidden by default Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

Indique aproximadamente qué porcentaje de buses interurbanos de cada tipo tiene.

_____ Buses de 1 piso

_____ Buses de 2 pisos

_____ Buses de "piso y medio"

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

26) ¿Cuántos buses componen su flota total (considerando flota propia y subcontratada)?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

27) ¿Aproximadamente, cuántos kilómetros totales recorrió su flota total el último año (considerando flota propia y subcontratada)?

Caracterización específica

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

28) ¿Por lo tanto, es razonable asumir que en promedio un bus de su flota recorre mensualmente la siguiente cantidad de kilómetros?⁴⁰

SI EL VALOR NO LE PARECE RAZONABLE MODIFIQUE LA RESPUESTA.

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

29) Los conductores vinculados a su operación son:

- Principalmente contratados por la empresa
- Principalmente externos (de otra empresa)
- Una combinación de ambos

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

30) ¿Aproximadamente, cuántos conductores profesionales trabajan en/para su empresa (considerando contratados y externos)?

⁴⁰ En esta pregunta se entregaba al encuestado un valor tentativo en base a sus respuestas previas en las preguntas 26 y 27.

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

31) ¿En un día de trabajo habitual, aproximadamente, cuál es el promedio de kilómetros diarios que maneja un conductor asociado a su empresa?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

32) ¿Conducen sus choferes habitualmente en turnos nocturnos?

Sí

No

Gracias!

Anexo 3: Encuesta para empresas restantes

Consentimiento de participación

Logic: Show/hide trigger exists.

1) ¿Accede a participar?*

Sí

No

Caracterización general

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

2) ¿Cuál es su cargo en la empresa?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

3) ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa?

Menos de un año

Entre 1 y 3 años

Entre 3 y 5 años

Más de 5 años

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

4) Aproximadamente, cuántas personas trabajan en su empresa?

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

5) ¿A qué rubro corresponde su empresa?

- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
- Pesca
- Explotación de minas y canteras
- Industrias manufactureras metálicas
- Suministro de electricidad, gas y agua
- Construcción
- Comercio al por mayor y menor, rep. vehículos automotores / enseres domésticos
- Hoteles y restaruentes
- Transporte, almacenamiento y comunicaciones
- Intermediación financiera
- Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
- Adm. Pública y defensa; planes de seg. social, afiliación obligatoria
- Enseñanza
- Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales
- Consejo de administración de edificios y condominios
- Organizaciones y órganos extraterritoriales

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

6) ¿En qué contexto se desarrolla su actividad principal?

- Principalmente urbano
- Principalmente rural
- Urbano y rural

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

- 7) ¿Tiene su empresa más de un sitio de emplazamiento?
- Sí, tenemos múltiples centros de trabajo o direcciones (en distintas comunas o regiones)
 - No, esencialmente un centro de trabajo principal o casa matriz (en una única comuna)

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #7 Question "¿Tiene su empresa más de un sitio de emplazamiento?" is one of the following answers ("Sí, tenemos múltiples centros de trabajo o direcciones (en distintas comunas o regiones)"))

- 8) ¿Cuántos centros de trabajo o sucursales tiene su empresa?
-

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

- 9) ¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?
- XV – Región de Arica y Parinacota
 - I – Región de Tarapacá
 - II – Región de Antofagasta
 - III – Región de Atacama
 - IV – Región de Coquimbo
 - V – Región de Valparaíso
 - XIII – Región Metropolitana
 - VI – Región del Libertador General Bernardo O’Higgins
 - VII – Región del Maule
 - VIII – Región del Bío-bío
 - IX – Región de La Araucanía
 - XIV Región de Los Ríos
 - X Región de Los Lagos

- XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo
- XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XV – Región de Arica y Parinacota"))

- 10) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?
- Arica
 - Camarones
 - General Lagos
 - Putre

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("I – Región de Tarapacá"))

- 11) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?
- Alto Hospicio
 - Camiña
 - Colchane
 - Huara
 - Iquique
 - Pica
 - Pozo Almonte

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("II – Región de Antofagasta"))

- 12) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Antofagasta
- Calama
- María Elena
- Mejillones
- Ollagüe
- San Pedro de Atacama
- Sierra Gorda
- Taltal
- Tocopilla

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("III – Región de Atacama"))

13) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alto del Carmen
- Caldera
- Chañaral
- Copiapó
- Diego de Almagro
- Freirina
- Huasco
- Tierra Amarilla
- Vallenar

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("IV – Región de Coquimbo"))

14) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Andacollo

- Canela
- Combarbalá
- Coquimbo
- Illapel
- La Higuera
- La Serena
- Los Vilos
- Monte Patria
- Ovalle
- Paihuano
- Punitaqui
- Río Hurtado
- Salamanca
- Vicuña

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("V – Región de Valparaíso"))

15) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Algarrobo
- Cabildo
- Calle Larga
- Cartagena
- Casablanca
- Catemu
- Concón
- El Quisco
- El Tabo
- Hijuelas

- Isla de Pascua
- Juan Fernández
- La Calera
- La Cruz
- La Ligua
- Limache
- Llaillay
- Los Andes
- Nogales
- Olmué
- Panquehue
- Papudo
- Petorca
- Puchuncaví
- Putaendo
- Quillota
- Quilpué
- Quintero
- Rinconada
- San Antonio
- San Esteban
- San Felipe
- Santa María
- Santo Domingo
- Valparaíso
- Villa Alemana
- Viña del Mar
- Zapallar

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XIII – Región Metropolitana"))

16) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alhué
- Buin
- Calera de Tango
- Cerrillos
- Cerro Navia
- Colina
- Conchalí
- Curacaví
- El Bosque
- El Monte
- Estación Central
- Huechuraba
- Independencia
- Isla de Maipo
- La Cisterna
- La Florida
- La Granja
- La Pintana
- La Reina
- Lampa
- Las Condes
- Lo Barnechea
- Lo Espejo
- Lo Prado
- Macul

- Maipú
- María Pinto
- Melipilla
- Ñuñoa
- Padre Hurtado
- Paine
- Pedro Aguirre Cerda
- Peñaflores
- Peñalolén
- Pirque
- Providencia
- Pudahuel
- Puente Alto
- Quilicura
- Quinta Normal
- Recoleta
- Renca
- San Bernardo
- San Joaquín
- San José de Maipo
- San Miguel
- San Pedro
- San Ramón
- Santiago
- Talagante
- Til Til
- Vitacura

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VI – Región del Libertador General Bernardo O'Higgins"))

17) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Chépica
- Chimbarongo
- Codegua
- Coinco
- Coltauco
- Doñihue
- Graneros
- La Estrella
- Las Cabras
- Litueche
- Lolol
- Machalí
- Malloa
- Marchihue
- Mostazal
- Nancagua
- Navidad
- Olivar
- Palmilla
- Paredones
- Peralillo
- Peumo
- Pichidegua
- Pichilemu
- Placilla

- Pumanque
- Quinta de Tilcoco
- Rancagua
- Rengo
- Requínoa
- San Fernando
- San Vicente
- Santa Cruz

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VII – Región del Maule"))

18) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Cauquenes
- Chanco
- Colbún
- Constitución
- Curepto
- Curicó
- Empedrado
- Hualañé
- Licantén
- Linares
- Longaví
- Maule
- Molina
- Parral
- Pelarco
- Pelluhue

- Penciahue
- Rauco
- Retiro
- Río Claro
- Romeral
- Sagrada Familia
- San Clemente
- San Javier
- San Rafael
- Talca
- Teno
- Vichuquén
- Villa Alegre
- Yerbas Buenas

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("VIII – Región del BíoBío"))

19) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Alto Biobío
- Antuco
- Arauco
- Bulnes
- Cabrero
- Cañete
- Chiguayante
- Chillán
- Chillán Viejo
- Cobquecura

- Coelemu
- Coihueco
- Concepción
- Contulmo
- Coronel
- Curanilahue
- El Carmen
- Florida
- Hualpén
- Hualqui
- Laja
- Lebu
- Los Álamos
- Los Ángeles
- Lota
- Mulchén
- Nacimiento
- Negrete
- Ninhue
- Ñiquén
- Pemuco
- Penco
- Pinto
- Portezuelo
- Quilaco
- Quilleco
- Quillón
- Quirihue
- Ránquil
- San Carlos

- San Fabián
- San Ignacio
- San Nicolás
- San Pedro de La Paz
- San Rosendo
- Santa Bárbara
- Santa Juana
- Talcahuano
- Tirúa
- Tomé
- Treguaco
- Tucapel
- Yumbel
- Yungay

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("IX – Región de La Araucanía"))

20) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Angol
- Carahue
- Cholchol
- Collipulli
- Cunco
- Curacautín
- Curarrehue
- Ercilla
- Freire
- Galvarino

- Gorbea
- Lautaro
- Loncoche
- Lonquimay
- Los Sauces
- Lumaco
- Melipeuco
- Nueva Imperial
- Padre Las Casas
- Perquenco
- Pitrufquén
- Pucón
- Purén
- Renaico
- Saavedra
- Temuco
- Teodoro Schmidt
- Toltén
- Traiguén
- Victoria
- Vilcún
- Villarrica

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XIV Región de Los Ríos"))

21) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Corral
- Futrono

- La Unión
- Lago Ranco
- Lanco
- Los Lagos
- Máfil
- Mariquina
- Paillaco
- Panguipulli
- Río Bueno
- Valdivia

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("X Región de Los Lagos"))

22) ¿ En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Ancud
- Calbuco
- Castro
- Chaitén
- Chonchi
- Cochamó
- Curaco de Vélez
- Dalcahue
- Fresia
- Frutillar
- Futaleufú
- Hualaihué
- Llanquihue
- Los Muermos

- Maullín
- Osorno
- Palena
- Puerto Montt
- Puerto Octay
- Puerto Varas
- Puqueldón
- Purranque
- Puyehue
- Queilén
- Quellón
- Quemchi
- Quinchao
- Río Negro
- San Juan de la Costa
- San Pablo

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo"))

23) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

- Aysén
- Chile Chico
- Cisnes
- Cochrane
- Coyhaique
- Guaitecas
- Lago Verde
- O'Higgins

Río Ibáñez

Tortel

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena"))

24) ¿En qué comuna se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?

Antártica

Cabo de Hornos

Laguna Blanca

Natales

Porvenir

Primavera

Punta Arenas

Río Verde

San Gregorio

Timaukel

Torres del Paine

Interacción con el sistema de transporte

Logic: Hidden unless: #1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí")

25) ¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)*

Sí

No

Caracterización específica

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("Sí"))

26) ¿Opera usted con flota propia, arrendada o de los empleados de la empresa?

- Principalmente flota propia
- Principalmente flota arrendada/subcontratada
- Principalmente flota de empleados
- Una combinación provista por la empresa y por los empleados

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("Sí"))

27) Indique aproximadamente qué porcentaje de vehículos de cada tipo componen su flota (considerando flota propia, subcontratada y de empleados).

- _____ Bicicletas
- _____ Motocicletas
- _____ Automóviles
- _____ Camionetas
- _____ Furgonetas
- _____ Furgones

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de

vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("Sí"))

28) ¿Cuántos vehículos componen su flota total (considerando flota propia, subcontratada y de empleados)?

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("Sí"))

29) ¿Aproximadamente, cuál es el promedio mensual de kilómetros que recorre un vehículo asociado a su empresa?

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("Sí"))

30) ¿Aproximadamente, cuántas personas conducen vehículos en o para su empresa?

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("Sí"))

31) ¿En un día habitual de trabajo, aproximadamente cuál es el promedio diario de kilómetros que maneja un conductor asociado a su empresa?

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("Sí"))

32) ¿Conducen estas personas habitualmente en turnos nocturnos?

Sí

No

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No"))

33) ¿Aproximadamente, cuántas personas trabajan en su centro de trabajo principal?

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No"))

34) Según su apreciación, ¿cómo llegan a su centro de trabajo principal la mayoría de los trabajadores de su empresa? (Indique un porcentaje estimado para cada modo de transporte, en relación al total de empleados)

_____ En automóvil particular

_____ En transporte público

_____ En buses de acercamiento de la empresa

_____ En motocicleta

_____ En bicicleta

_____ Caminando

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No"))

35) ¿De qué comunas viene la mayoría de los trabajadores asociados a su centro de trabajo principal?

- De la misma comuna asociada al centro de trabajo principal
- Dos o tres comunas aledañas
- Diversas comunas dentro de la región, a corta distancia en general (radio aproximado no excede de 5 km)
- Diversas comunas dentro o fuera de la región, a larga distancia (radio aproximado sobrepasa, en muchos casos, de 5 km)

Logic: Hidden unless: ((#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No")) AND #9 Question "¿En qué región se encuentra su ubicación o centro de trabajo principal?" is one of the following answers ("V – Región de Valparaíso", "XIII – Región Metropolitana"))

36) Pensando en su centro de trabajo principal, ¿cuántos de los trabajadores que utilizan Transporte Público utilizan el sistema Metro para llegar al trabajo?

- La gran mayoría de ellos
- Un poco más de la mitad
- Un poco menos de la mitad
- Prácticamente nadie

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No"))

37) Pensando en su centro de trabajo principal, ¿utilizan sus trabajadores habitualmente autopistas urbanas o interurbanas para desplazarse a su lugar de trabajo desde sus hogares?

- La gran mayoría de ellos Un poco más de la mitad Un poco menos de la mitad
 Prácticamente nadie

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No"))

38) Aproximadamente, los tiempos que sus trabajadores demoran desde su residencia a su lugar de trabajo según su modo de transporte son:

	Inferior a media hora	Entre media hora y una hora	Superior a una hora	No aplica
Automóvil particular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transporte público	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buses de acercamiento de la empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motocicleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bicicleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No"))

39) Los horarios en que sus trabajadores desarrollan sus labores son:

- Horario normal, esencialmente, jornada diurna
- Distintos esquemas de turno, que incluyen horarios nocturnos

Logic: Hidden unless: (#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No"))

40) ¿Es fácil el acceso en TRANSPORTE PÚBLICO para llegar a su empresa, o usted considera que existen problemas de accesibilidad relevantes?

- Excelente acceso
- Buen acceso
- Mal acceso
- Pésimo acceso

Logic: Hidden unless: ((#1 Question "¿Accede a participar?" is one of the following answers ("Sí") AND #25 Question "¿Tiene su empresa movimiento relevante de vehículos livianos, motocicletas y/o bicicletas por motivo de su actividad principal? (despacho a domicilio, ventas, instalación, visitas técnicas u otras actividades)" is one of the following answers ("No")) AND #40 Question "¿Es fácil el acceso en TRANSPORTE PÚBLICO para llegar a su empresa, o usted considera que existen problemas de accesibilidad relevantes?" is one of the following answers ("Mal acceso", "Pésimo acceso"))

41) ¿Qué tipo de problemas percibe? (puede marcar una o más casillas)

- Estamos ubicados muy lejos de la red de transporte público (el tiempo total de viaje es alto)
- La frecuencia de servicios es mala en nuestra ubicación
- En la zona hay problemas de delincuencia
- En la zona hay problemas de infraestructura para el acceso peatonal